



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Etude de la distance ano-génitale et ses effets sur le marquage
mentonnier et d'autres paramètres de la reproduction chez la lapine
de la souche synthétique**

Présenté par

M^r DAHDOUH Radouane

et

M^r DJENAOUI Mohamed Ridha

Devant le jury :

Président :	BESBACI Mohamed	MAA	USDB
Examinatrice :	BOUMAHDI-MERAD Zoubida	MCA	USDB
Promotrice :	TARZAALI Dalila	MAB	USDB

Année Universitaire : 2015/2016



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Etude de la distance ano-génitale et ses effets sur le marquage
mentonnier et d'autres paramètres de la reproduction chez la lapine
de la souche synthétique**

Présenté par

M^r DAHDOUH Radouane

et

M^r DJENAOUI Mohamed Ridha

Devant le jury :

Président :	BESBACI Mohamed	MAA	USDB
Examinatrice :	BOUMAHDI-MERAD Zoubida	MCA	USDB
Promotrice :	TARZAALI Dalila	MAB	USDB

Année Universitaire : 2015/2016

Remerciements

Nous remercions *Allah* le tout puissant de nous avoir donné le

Courage, la force, la volonté et la patience pour pouvoir

Réaliser ce travail.

Nous tenons à exprimer nos vives reconnaissances et notre profonde

Gratitude à :

Notre promotrice *M^{elle} TARZAALI Dalila*; maitre assistante à l'université de Blida -1-, pour ces précieux conseils, pour

Sa patience, sa disponibilité tout au long de la réalisation, De ce travail.

Nos vifs remerciements s'adressent aux membres de Jury *M^r BESBASSI M* maitre assistant à l'université de Blida -1- et *M^{me} BOUMAHDI-MERAD Zoubida* maitre de conférences à l'université de Blida -1-

Qui ont bien voulu nous honorer et accepter de juger ce

Travail en l'occurrence.

Nos remerciements s'adressent également au directeur de l'institut *M^r LAFRI Mohamed*.

Nous n'oublions pas de remercier les collègues du clavier : *Massi, Omar, Zahia, Taoues, Ratiba*.

Ce travail n'aura jamais eu lieu sans l'aide porté par nos parents

Que ce soit financière ou morale qu'*Allah* les Protège.

Dédicaces

Je dédie ce travail

*A mon père qui m'a donné durant toute sa
vie ; amour, soutien, volonté de vivre parmi les meilleurs et*

Qui m'a laissé la fierté d'être son fils.

*A ma chère mère qui a bien veillé à notre éducation et
Qu'elle n'arrête jamais de nous guider et soutenir par tous
les moyens.*

A mon frère : Omar

*A toutes mes sœurs et leurs marries ; À Hafsa
qu'Allah les garde.*

Aux mes neveux et nièces

*A mes amies : Oussama; les 02 zaoui ; L'orphelin Fouad ; Rokho ; CHABRI ;
BIDI ; Kalla ; Parayoucef ; Atef ; KHADRAOUI ; Aissou ; DOUDOÛ ; Muslima ;
Nina Erythrine ; Houda véto*

Et toutes mes amies.

A mon binôme Reda

A toute ma famille.

A tout le personnel de l'institut des sciences Vétérinaires de l'université de Blida -1-

A tous ceux que je connais et je n'ai pas pu les citer.

Radouane

Dédicaces

Je dédie ce travail

*A mon père qui m'a donné durant toute sa
vie ; amour, soutien, volonté de vivre parmi les meilleurs et*

Qui m'a laissé la fierté d'être son fils.

A ma chère mère et ma grand-mère qui a bien veillé à notre éducation et

Qu'elle n'arrête jamais de nous guider et soutenir par tous

Les moyens.

A toute ma famille.

*A tous les membres de l'institut des sciences Vétérinaires de l'université de
Blida -1- ; Enseignants et Doctorants.*

A tous ceux que je connais et je n'ai pas pu les citer, ils se

Reconnaîtront.

Reda

RESUME

La lapine est une espèce à ovulation provoquée et elle a un comportement mal connue malgré l'existence de plusieurs études pour le comprendre.

Ce travail est réalisé pour mieux comprendre les effets de la distance ano-génitale sur certains paramètres de la reproduction chez les lapines de la souche synthétique. La classification des femelles selon leurs distances ano-génitale conduit a un pourcentage de **33,33%** des lapines ont des DAG inférieure à la DAG moyenne ($22,27 \pm 1,94$ mm) et **66,67%** des femelles ont des DAG supérieure à cette dernière.

Un effet non significatif a été observé entre la DAG et le poids, la glande mentonnière et entre le poids et le marquage mentonnier.

Par contre un effet significatif moyen a été enregistré entre la DAG et la réceptivité ainsi qu'avec le marquage mentonnier.

Cependant, un effet significatif a été noté entre la glande mentonnière et le marquage mentonnier.

Les lapines ayant une DAG petites avaient présenté un comportement plus important sur le marquage mentonnier et la timidité, alors que celles ayant une DAG grandes avaient un comportement plus important sur le chevauchement, l'agressivité, l'urination ; la vocalisation et lordose.

Mot clés : Lapines, distance ano-génitale, comportement sexuel, souche synthétique, réceptivité.

مُلخَص

الأرانب من الأنواع الحيوانية ذات الإباضة المُحرّضة ولها سلوك غير مفهوم على الرغم من وجود العديد من الدراسات لفهم سلوكها. أُجريت هذه الدراسة من أجل فهم أفضل لآثار المسافة الشرجية التناسلية على بعض الخصائص الإيجابية في الأرانب من سلالة اصطناعية. التصنيف وفقا للمسافات الشرجية التناسلية الأنثوية الخاصة يؤدي إلى نسبة **33.33%** من الأرانب لديها مسافة دون المتوسط (22.27 ± 1.94 مم) و**66.67%** من الإناث لديهم مسافة أعلى منها.

ولوحظ وجود تأثير مُهمَل من الوزن على المسافة الشرجية التناسلية. و لا يوجد تأثير للمسافة الشرجية التناسلية على الوسم العفوي للذقن و غدة الذقن، في حين تم تسجيل تأثير كبير للتقبل الأنثوي للذكور. عكس ذلك لوحظ تأثير كبير بين الوسم العفوي للذقن و غدة الذقن. مع ذلك، لم يلاحظ أي تأثير كبير بين الوزن ووضع السلوكيات العقلية.

الأرانب ذات مسافات شرجية تناسلية صغيرة قدمت سلوك عالي في الخصائص الموجودة على السلوك والخجل، في حين أن تلك الأرانب مع مسافات كبيرة أظهرت سلوك التداخل والعدوان والتبول والبرزخ.

الكلمات المفتاحية: الأرانب، المسافة الشرجية التناسلية، السلوك الجنسي، السلالة الاصطناعية، القابلية.

ABSTRACT

The rabbits are species with an ovulation caused and it has a poorly understood behavior despite the existence of several studies to understand.

This work is done to better understand the effects of the anogenital distance on some reproductive parameters in rabbits synthetic strain. The classification according to their female anogenital distances leads to a percentage of **33.33%** of rabbits have DAG below DAG average (22.27 ± 1.94 mm) and **66.67%** of females have DAG higher thereto.

A non-significant effect was observed between the DAG and the weight, the gland chin and between the weight and the marking chin.

As against an average significant effect was recorded between the DAG and responsiveness as well as the mental scarring.

However, a significant effect was noted between the chin and the chin gland marking.

Rabbits with DAG small had submitted a higher marking behavior on the chin marking and shyness, while those with DAG great had a greater overlap behavior, aggression, urination, vocalization and lordosis.

Key words: Rabbits, anogenital distance, sexual behavior, synthetic strain, responsiveness.

SOMMAIRE

Introduction : 1

Partie bibliographique:

Chapitre 1: Anatomie et physiologie de la reproduction chez la lapine

1.1. Introduction..... 2

1.2. Anatomie 2

1.2.1. Sexage..... 2

1.2.2. Appareil reproducteur externe de la lapine..... 3

1.2.3. Appareil reproducteur interne 4

1.3. Développement des gonades, la puberté et la maturité sexuelle 6

1.3.1. Développement des gonades 6

1.3.2. Ovogenèse et folliculogénèse..... 7

1.3.3. Maturité sexuelle..... 8

1.4. Physiologie de la reproduction (Mécanismes cellulaires et hormonaux)..... 9

1.4.1. Cycle œstral 9

1.4.2. Sexualité de la lapine 11

1.4.3. Ovulation 12

1.4.4. Lutéinisation = formation du corps jaune 13

1.4.5. Parcours de l'ovocyte / Fécondation..... 14

1.4.6. Gestation 14

Chapitre 2: Comportement de la lapine

2.1. Comportement sexuel :..... 16

2.1.1. Réceptivité sexuelle de la lapine 16

2.1.2. Comportement social 17

2.1.3 Marquage mentonnier 19

Partie expérimentale

Matériel et Méthodes

1. Lieu et période de l'étude	20
1.1. Logement.....	20
1.2. Cages.....	21
2. Matériel et méthodes.....	22
2.1. Matériel	22
2.1.1. Matériel biologique.....	22
2.1.1.1. lapins.....	22
2.1.2. Matériel non biologique	23
2.2. Méthodes.....	23
2.2.1. Alimentation	23
2.2.2. Pesé.....	24
2.2.3. Evaluation de la réceptivité	24
2.2.4. Mesure de la DAG	25
2.2.5. Marquage mentonnier.....	26
2.2.6. Comportement.....	27
2.2.7. Mise en forme et saisie des données.....	28

Résultats et discussion

1. Résultats.....	29
1.1. Classification des femelles en fonction de leur DAG.....	29
1.1.1. Relation entre la DAGM et le marquage mentonnier moyen	29
1.1.2. Effet du DAGM sur la longueur de la glande mentonnière moyenne.....	30
1.1.3. Effet du marquage mentonnier sur la longueur de la glande mentonnière	31
1.1.4. DAG en fonction du poids des femelles.....	32
1.1.5. Relation entre la DAGM et la réceptivité.....	33
1.1.6. relation entre le poids et le marquage mentonnier moyen.....	34

1.1.7. Comportement des lapines par rapport à la DAG	35
2. Discussion	37
2.2. Effet de la DAG sur le marquage mentonnier	37
2.3. Relation entre le marquage mentonnier et la longueur de la glande mentonnière.....	37
2.4. Effet du DAG sur la longueur de la glande mentonnière	37
2.1. Distance ano- génitale en fonction du poids des femelles	38
2.5. Effet de la DAGM sur la réceptivité des lapines	38
2.6. Relation entre le poids et le marquage mentonnier	38
2.7. Comportement sexuel et l'effet de la DAG	38
Conclusion	39
Références bibliographiques	40
Annexe	46

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : Poids moyen des lapines ovulant et n'ovulant pas après accouplement, en fonction de l'âge et du niveau de rationnement.....	9
Tableau 02 : Classification des femelles en fonction de leur DAG (en mm) (moyenne \pm écart-type : σ)	29
Tableau 03 : Classification des lapines en fonction de leurs DAG et le marquage mentonnier moyen.....	29
Tableau 04 : Relation entre la DAGM et la longueur de la glande mentonnière moyenne	30
Tableau 05 : Relation entre la DAGM et la longueur de la glande mentonnière moyenne	31
Tableau 06 : Poids et les DAGM des lapines d'expérience	32
Tableau 07 : DAGM et la réceptivité des lapines d'expérience	33
Tableau 08 : Relation entre le Poids et le marquage mentonnier moyen.....	34
Tableau 09 : Comportement des lapines par rapport à la DAG	36

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : Sexe des lapins	2
Figure 02 : Glandes cutanées et mamelles de la lapine.....	4
Figure 03 : Appareil génital de la lapine	6
Figure 04 : Croissance folliculaire chez la lapine.....	9
Figure 05 : Chevauchement du mâle sur la lapine	16
Figure 06 : Position de lordose chez la lapine.	17
Figure 07 : Marquage mentonnier	19
Figure08 : Bâtiment d'élevage cunicole	20
Figure 09 : Cages individuelle des lapins.....	21
Figure10 : Mangeoires	21
Figure11 : Boite à nid	22
Figure12 : Lapins utilisés dans l'expérimentation.....	23
Figure13 : Aliment distribué	24
Figure 14 : Pesé des animaux.....	24
Figure 15 : Evaluation de la réceptivité par examen visuel de la vulve.....	25
Figure 16 : Technique de mesure de la DAG.....	25
Figure17 : Marquage mentonnier spontané.....	26
Figure 18 : Mesure de la longueur de la glande mentonnière	27
Figure 19 : Chevauchement d'un lapin sur une lapine	28
Figure 20 : Pourcentage des DAGG et DAGP dans les lapines de l'expérimentation.....	29
Figure21 : Relation entre la DAGM des lapines et leur MMm.....	30
Figure22 : Relation entre DAGM et la longueur de la glande mentonnière.....	31
Figure23 : Relation entre le marquage mentonnier et la longueur de la langue mentonnière...32	
Figure 24 : Relation entre le poids des lapines et leurs DAGM.	33
Figure 25 : Relation entre la réceptivité des lapines et leurs DAGM.....	34

Figure 26 : Relation entre le poids des lapines et leur marquage mentonnier moyen.....	35
Figure 27 : Comportement des lapines par rapport à la DAGM.....	36

LISTE DES ABREVIATIONS

Cm : Centimètre

CMV : Complexe minéral-vitaminé

DAGG : Distance ano-génitale grandes

DAGM : Distance ano-génitale moyenne

DAGP : Distance ano-génitale petites

FSH : Hormone folliculo-stimulante (Folliculo Stimulating Hormone)

g : Gramme

GnRH : Gonadolibérine (Gonadotropin Releasing Hormone)

ITELV : Institut technique d'élevage

J : Jour

Kg : Kilogramme

LH : Hormone lutéinisante (Luteinizing Hormone)

MM : Marquage mentonnier

mm : Millimètre

RF : Releasing factors

R² : Coefficient de détermination

r : Coefficient de corrélation

SNC : Système nerveux central

TGF- α : Facteur de croissance transformant (transformant growth factor)

VEGF : Vascular endothelial growth factor (facteur de croissance endothéliale vasculaire)

Introduction

Introduction

En Algérie, la cuniculture reste une activité millénaire et les éleveurs commencent à s'intéresser nouvellement par l'élevage des lapins.

La cuniculture algérienne est ainsi restée en dehors de progrès techniques spécialisés dans ce domaine qui nous expose à des pertes économiques importantes.

En effet, ce travail a pour but de comprendre mieux la sexualité, la réceptivité et le comportement sexuel des lapines ; et mettre en évidence l'influence de quelques paramètres tel que la distance ano-génitale sur la sexualité de ces animaux.

Expérimentalement, nous essayons de mesurer les DAG des lapines pour apprécier la présence ou l'absence d'une relation entre la DAG et sexualité de ces animaux.

Comprendre la sexualité des lapines et les paramètres qui peuvent l'influencer, permet une meilleure gestion de la reproduction cunicole par le choix des bonnes reproductrices.

Partie
bibliographique

Chapitre 1 :
Anatomie et
physiologie de la
reproduction chez
la lapine

1.1. Introduction

Chez la plupart des mammifères domestiques, les femelles pubères présentent un cycle œstral régulier avec une ovulation dite spontanée qui a lieu à intervalles réguliers au cours des périodes de chaleurs. Il existe cependant d'autres espèces où l'ovulation est induite par des stimuli externes (stress, accouplement...); on parle alors d'ovulation réflexe (**FOX et LAIRD, 1970**). Parmi eux, la chatte, le furet, la chamelle mais aussi la lapine, espèce dont l'ovulation est provoquée par l'accouplement (**BOUSSIT, 1989**).

1.2. Anatomie

1.2.1. Sexage

Le sexage des lapins avant le développement et la descente des testicules chez le mâle est assez difficile et nécessite un opérateur expérimenté. Cependant, on peut observer une distance entre la vulve et l'anus chez la femelle plus grande qu'entre le pénis et l'anus chez le mâle (**VANPRAAGE, 2011**). De plus, en effectuant une pression délicate de part et d'autre de l'orifice génital, on peut mettre en évidence, chez le mâle un orifice protubérant arrondi en forme de tube correspondant à l'extériorisation du pénis, alors que chez la femelle on peut observer une fente à l'extrémité pointue crânialement correspondant à la vulve (**Figure 01**).

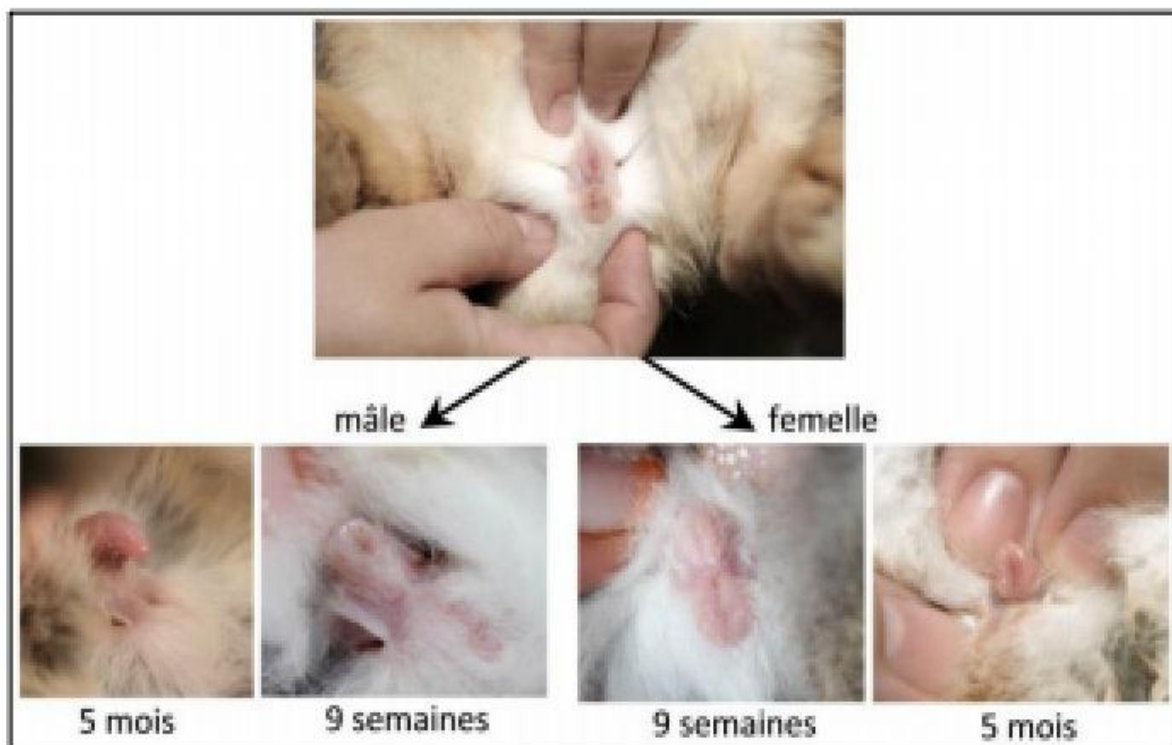


Figure 01 : Sexage des lapins (**ANONYME 1, 2016**)

1.2.2. Appareil reproducteur externe de la lapine

La vulve est constituée de deux paires de lèvres : les grandes lèvres, recouvertes de poils sur leur face latérale et les petites lèvres internes aux précédentes et plus fines. Leur aspect peut se modifier au cours du temps : en temps normal, elles sont rose pâle mais en période de réceptivité sexuelle, elles vont avoir tendance à enfler et virer au rouge-violacé.

Les glandes mammaires sont distribuées en deux rangées dans le tissu graisseux ventro-latéral de la lapine, allant de la région thoracique à la région inguinale (**Figure 02**). Il en est dénombré en général **4** paires : une paire axillaire, une thoracique, une abdominale et une inguinale. Cependant certaines lapines en ont **5** voir **6** paires, notamment suite à une sélection génétique sur un critère de prolificité (plus la portée est grande, plus il faut de la place pour la tétée de tous les lapereaux). Les variations du nombre portent en général sur les paires les plus ventrales et donc les plus accessibles lors de la tétée, c'est-à-dire les abdominales et les thoraciques. Chaque tétine est munie de **5** à **6** canaux évacuateurs et correspond à une glande mammaire indépendante. Le tissu mammaire est difficilement palpable en temps normal mais se développe fortement avant la gestation et pendant la lactation, où il devient alors bien visible.

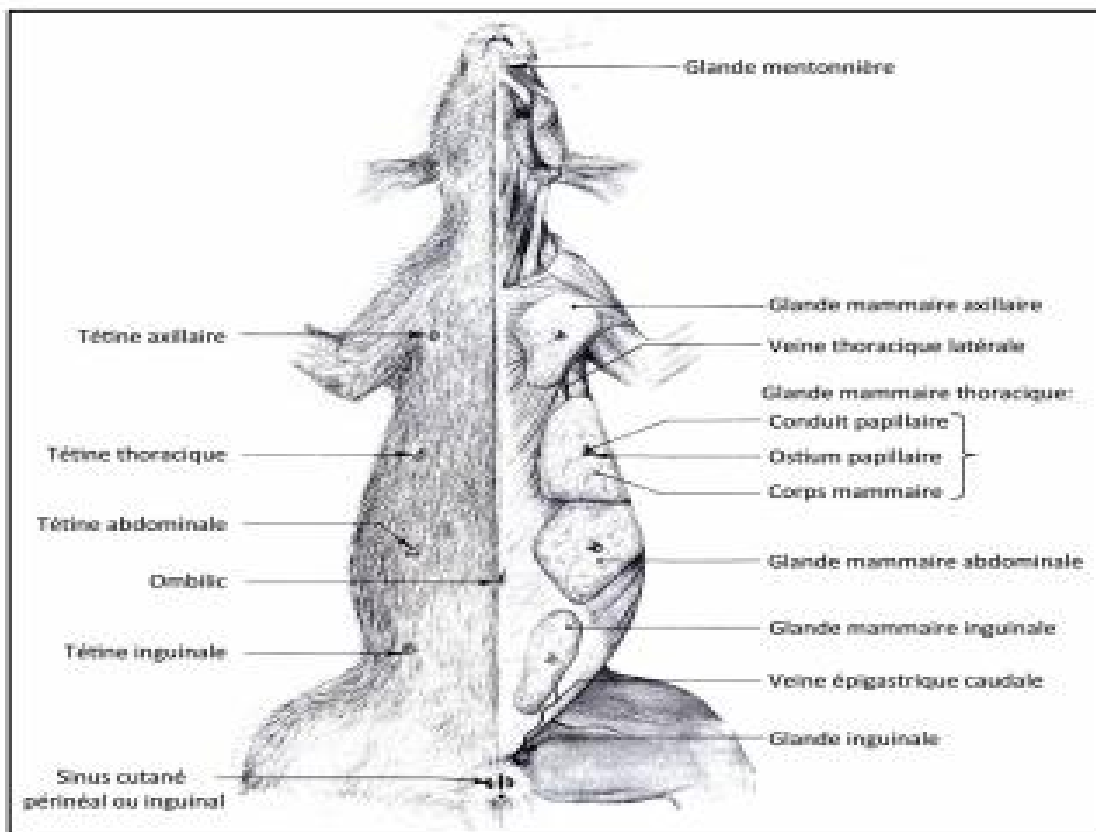


Figure 02 : Glandes cutanées et mamelles de la lapine. (BARONE et al, 1973).

1.2.3. Appareil reproducteur interne

Le vestibule faisant suite à la vulve est assez long, entre **4** et **6** cm selon la taille des lapines.

Le corps du clitoris s'étend sur la face ventrale du vagin, dans son tiers postérieur et ses glandes se projettent dans l'ouverture urogénitale (**Figure 03**). Le vagin est également long, entre **4** et **8** cm pour **1** à **1,2** cm de largeur. Sa paroi est fine ce qui lui donne une forme aplatie. La vessie s'y insère au niveau du méat urinaire, situé sur le plancher vaginal à mi hauteur du vestibule (**DONNELLY, 2004**).

L'utérus de la lapine a la particularité de n'être composé que des deux cornes utérines, s'abouchant chacune directement dans le vagin, par un col qui lui est propre. Ainsi, en cas de césarienne, si des fœtus sont présents dans les deux cornes, il faudra inciser chacune d'elles puisqu'une mobilisation de ceux-ci vers un même endroit (en général le corps de l'utérus) est dans le cas de la lapine, impossible.

L'urètre s'ouvre dans la partie médiane du vagin au niveau du vestibule vaginal ; on peut distinguer les glandes de **Bartholin** et les glandes prépucciales. L'ensemble est soutenu par le

Chapitre 1

Anatomie et physiologie de la reproduction chez la lapine

ligament large qui a quatre points d'attache principaux sous la colonne vertébrale (**LEBAS François, 2011**).

En règle générale, les cornes utérines mesurent **10 à 12** cm de long pour un diamètre compris entre **4** et **7** mm selon les lapines. Cependant, de larges variations sont observables selon le stade physiologique, l'âge, les imprégnations hormonales.

Contrairement aux carnivores domestiques, les artères utérines ne sont pas accolées à l'appareil génital mais circulent dans le mésométrium ou ligament large. Celui-ci constitue en outre un lieu important de stockage des graisses, ce qui peut rendre difficile la visualisation de ces vaisseaux en vue d'une ligature.

Chaque corne est terminée par un oviducte relativement long avec un pavillon très développé qui s'enroule latéralement et crânialement autour de l'ovaire.

Les ovaires de la lapine sont nettement plus longs que larges, à peine aplatis d'un côté à l'autre. Chez l'adulte, ils mesurent de **10 à 15** mm et pèsent de **0,1 à 0,35** g. Les ovaires sont situés au niveau de la cinquième vertèbre lombaire, à égale distance de la dernière côte et de la crête iliaque. Ils sont plaqués contre la paroi abdominale par les intestins (**Lebas et al ; 1996**).

Les ovaires sont de forme allongée et des follicules sont le plus souvent visibles à leurs surfaces. Ils mesurent entre **1** et **2** cm de long pour **6 à 8** mm de large. Dans la cavité abdominale, ils sont situés en position dorsale, plus précisément ventro-caudalement aux reins, à hauteur de la cinquième vertèbre lombaire. Ils sont reliés à la paroi abdominale par le mesovarium, qui est ample et permet donc une mobilisation relativement facile lors des stérilisations.

Chapitre 1

Anatomie et physiologie de la reproduction chez la lapine

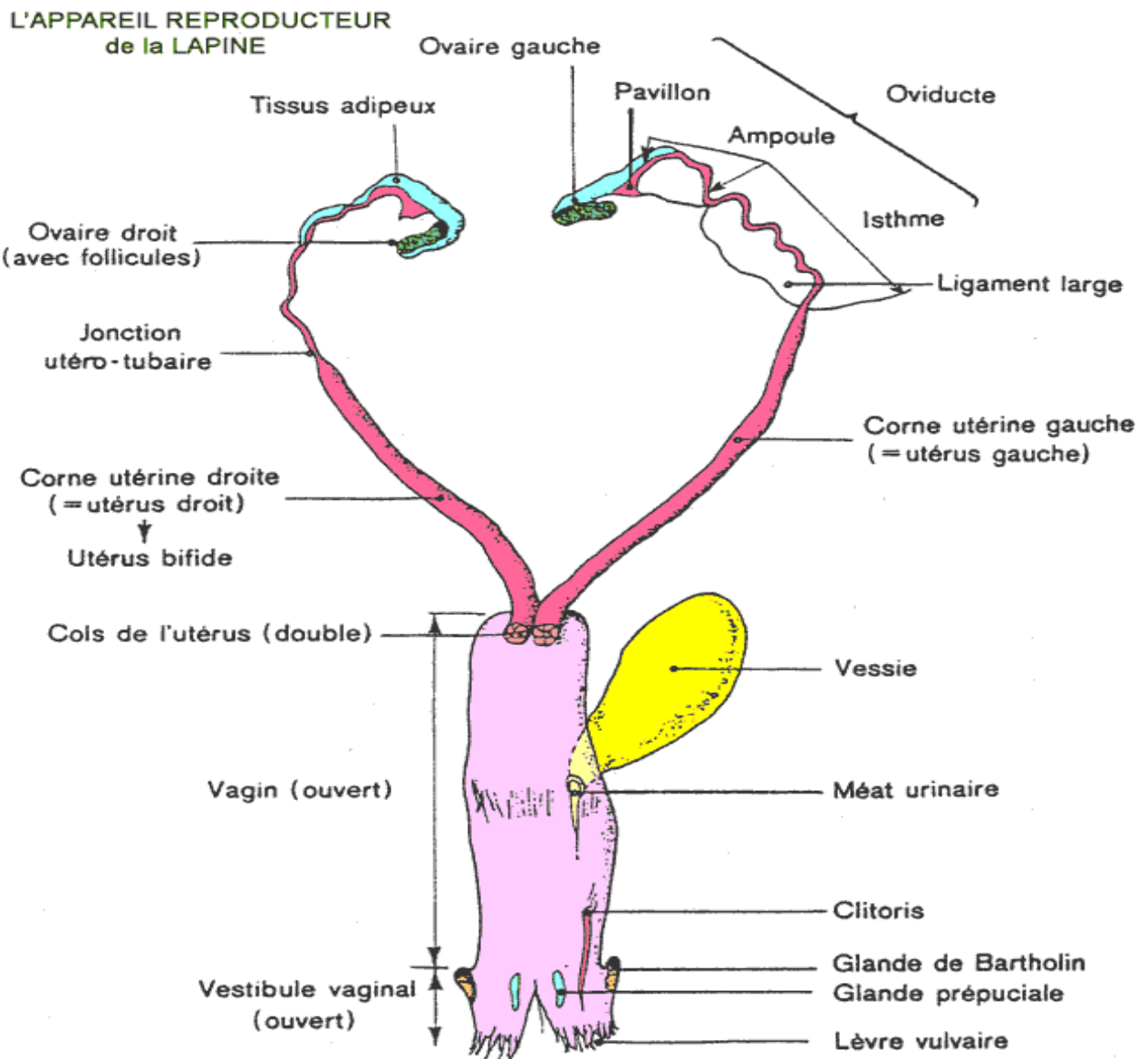


Figure 03 : Appareil génital de la lapine (Lebas et al, 1996)

1.3. Développement des gonades, la puberté et la maturité sexuelle :

1. 3.1. Développement des gonades

L'appareil génital décrit précédemment se met en place grâce à de nombreuses évolutions dès l'embryogenèse : la première étape, commune aux mâles et aux femelles, est la différenciation sexuelle, dès le 16^{ème} jour post-fécondation (DELFORGE, 2003).

Le fœtus du lapin, quelque soit le sexe, débute la différenciation sexuelle au 16^{ème} jour de la gestation.

Chapitre 1

Anatomie et physiologie de la reproduction chez la lapine

L'épithélium germinatif proprement dit se met en place **36** heures après la naissance et donnera ultérieurement les cellules germinales. Les oogonies se transforment en oocytes dès la fin de la deuxième semaine (**TEPLITZ et ORNO, 1963 ; PETERS et al, 1965**). Ces follicules entrent en phase stationnaire de leur méiose (stade diplotène) à la troisième semaine (**PETERS et al ; 1965**). Les premiers follicules à apparaître à la surface de l'ovaire sont visibles vers l'âge de **90** jours (**CRARY et SAWIN, 1960**) ou un peu plus précocement, peu avant **11** semaines (**ADAMS, 1954 ; LEVASSEUR, 1979**).

C'est le stade critique de l'ovaire mais le plein développement des follicules n'est atteint que vers **120** jours (**CRARY et SAWIN, 1960**).

Comme pour le fœtus mâle, la différenciation sexuelle commence au **16** ème jour après la fécondation. Les divisions ovogoniales commencent le **21** ème jour de la vie foetale et se poursuivent jusqu'à la naissance.

Après la naissance, les ovaires se développent nettement moins vite que l'ensemble du corps. Une accélération est observée à partir de **50-60** jours comme chez le jeune mâle, mais le ralentissement observé chez ce dernier après **110** jours. Les follicules primordiaux apparaissent dès le **13**ème jour après la naissance, les premiers follicules à antrum vers **65-70** jours (**LEBAS F, 2011**).

1.3.2. Ovogenèse et folliculogénèse

L'ovogenèse est le processus de la formation, de la croissance et de la maturation du gamète femelle. Ce processus ne peut être distingué de l'évolution du follicule ovarien au sein duquel il se déroule en grande partie. L'évolution du follicule, à son tour, est indissociable de l'activité cyclique de l'ovaire (ou cycle ovarien) à laquelle elle contribue par sa participation à un contrôle endocrinien particulièrement perfectionné.

L'ovogenèse correspond aux étapes de divisions des cellules germinales primordiales et à la méiose qui va conduire à la formation de l'ovule. Au cours de la vie foetale, dès leur entrée dans les crêtes génitales, les cellules germinales prennent le nom de gonies (oogonies). L'ovogenèse comporte 3 phases : une phase de multiplication, une phase d'accroissement et une phase de maturation. Au cours de la phase de multiplication qui débute pendant la vie embryonnaire et se termine avant ou peu après la naissance, les ovogonies se multiplient par

Chapitre 1

Anatomie et physiologie de la reproduction chez la lapine

mitose jusqu'à leur entrée en méiose. Toutes les ovogonies entrent en méiose aux premiers stades du développement pendant la vie fœtale. Les premières cellules à entrer en méiose sont localisées dans la partie interne du cortex ovarien.

La croissance folliculaire est un processus continu (**Figure 04**). Elle débute durant la vie fœtale, voire peu après la naissance (**lapine**) mais dépasse rarement le stade de follicule primaire. En effet, tous les follicules qui ont entamé leur croissance avant la puberté sont voués à l'atrésie (dégénérescence par apoptose) avant d'atteindre le stade antral. Il y a donc une perte très importante de cellules germinales qui réduit considérablement le stock non renouvelable de cellules germinales disponibles au début de la puberté pour assurer la reproduction de l'espèce.

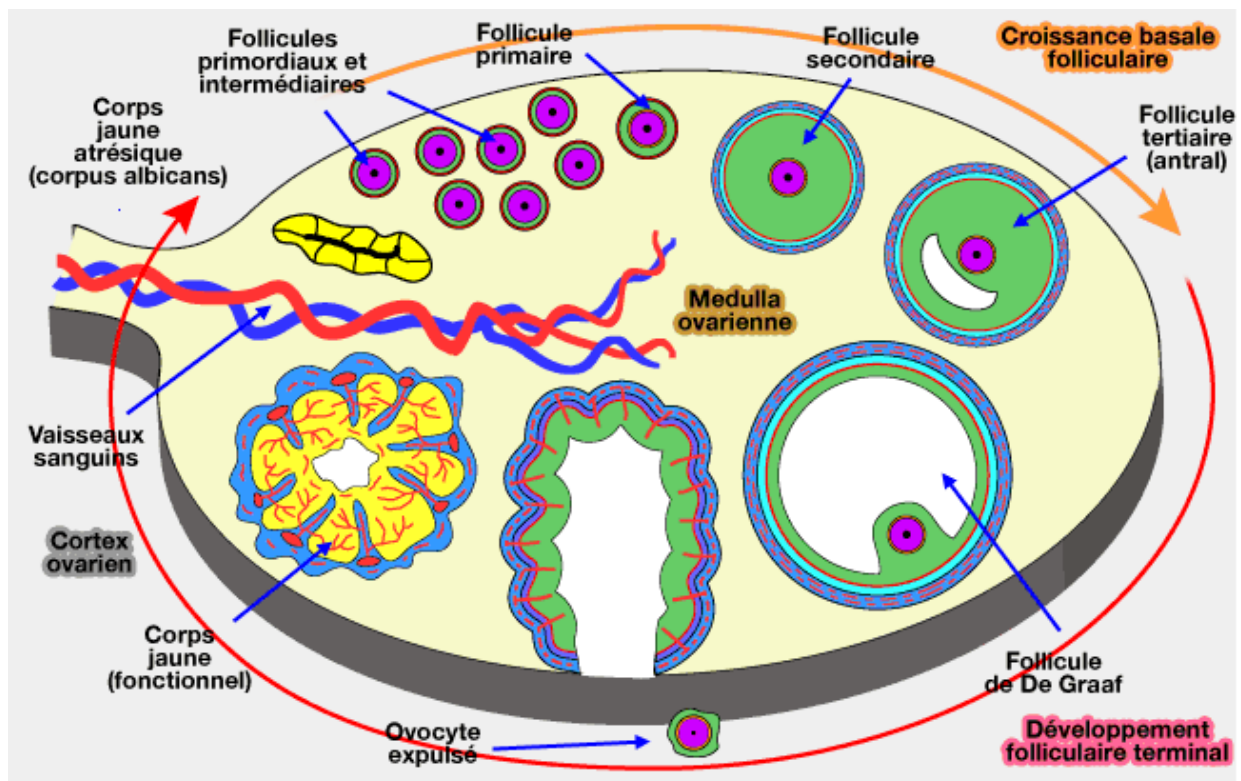


Figure 04 : Croissance folliculaire chez la lapine. (ANONYME 2 ; 2016)

1.3.3. Maturité sexuelle

C'est en général vers **10-12** semaines que les femelles peuvent accepter l'accouplement pour la première fois. Cependant cela ne correspond pas réellement à la maturité sexuelle ou puberté car en général il n'y pas d'ovulation. En effet, on définit par maturité sexuelle chez la lapine, le moment où elle aura la capacité d'ovuler en réponse à l'accouplement. Ce moment est difficile à définir car il varie selon de nombreux facteurs (**Tableau 01**) :

- la race du lapin : les petits formats étant en général les plus précoces.

Chapitre 1

Anatomie et physiologie de la reproduction chez la lapine

- le développement corporel : il a été observé qu'en moyenne, les lapines sont pubères lorsqu'elles atteignent **75 %** de leur poids adulte même s'il est conseillé d'attendre qu'elles soient à **80 %** pour les mettre à la reproduction.
- la photopériode et le moment de la naissance par rapport au printemps : effectivement, le temps d'éclairement par jour ou photopériode influe nettement sur la reproduction, avec une durée optimale au printemps. Ainsi les lapines sont souvent pubères à ce moment-là qu'elles soient nées en été ou en automne dernier : celles nées en été ont une maturité sexuelle plus tardive que celles nées en automne.
- l'alimentation : elle influe directement sur le développement corporel, une lapine sous-alimentée aura une puberté plus tardive.

Tableau 01 : Poids moyen des lapines ovulant et n'ovulant pas après accouplement, en fonction de l'âge et du niveau de rationnement (**HULOT et al, 1982**).

âge en semaines	Nombre d'accouplements	Alimentation	% de lapines ovulant	Ovulation	
				Oui	Non
				Poids vif (kg)	Poids vif (kg)
14	26	A volonté	34,6%	3164 ± 110	3055 ± 34
17	30	A volonté	76,7%	3450 ± 41	3657 ± 139
	34	Rationnement 75%	25,6%	3035 ± 48	3043 ± 38
20	26	A volonté	64,4%	3729 ± 83	3674 ± 161
	27	Rationnement 75%	59,3%	3302 ± 42	3329 ± 66

1.4. Physiologie de la reproduction (Mécanismes cellulaires et hormonaux)

1.4.1. Cycle œstral

Chez la plupart des mammifères domestiques, l'ovulation a lieu à intervalles réguliers au cours de la période des chaleurs, ou œstrus. L'intervalle entre deux périodes d'œstrus représente la durée du cycle œstrien (**4** jours chez la rate, **17** jours chez la brebis, **21** jours chez la truie et la vache). Par contre, la lapine ne présente pas de cycle œstrien avec apparition régulière des chaleurs au cours desquelles l'ovulation a lieu spontanément. Elle est considérée comme une femelle en œstrus plus ou moins permanent, et l'ovulation ne se produit que s'il y a

Chapitre 1

Anatomie et physiologie de la reproduction chez la lapine

eu accouplement. On considère donc qu'une femelle est en œstrus quand elle accepte de s'accoupler ; on la dit en diœstrus quand elle refuse. Pour ces deux états, on utilise aussi les termes de lapine réceptive ou non-réceptive (**LEBAS, 2011**).

L'ovogenèse est achevée en même temps que la croissance des follicules primordiaux vers 2 semaines de vie. Ces follicules sont alors constitués d'une seule couche de cellules au niveau de la granulosa. À la puberté, sous l'action de la **FSH** (Follicule Stimulating Hormone) sécrétée par l'adénohypophyse, une vague de **5 à 10** follicules primordiaux entre en croissance sur chaque ovaire, afin de devenir des follicules secondaires ou antraux, dont le diamètre atteint alors **0,8** mm. Au cours de cette transformation, la couche extérieure de la thèque développe alors un important réseau vasculaire, dont les capillaires vont progressivement proliférer et s'hyper-perméabiliser, et les cellules de la granulosa se multiplient largement, en passant d'une seule couche à plusieurs couches cellulaires (**BOITI et al, 2006**).

Les cellules de la granulosa et les cellules de la thèque interne produisent toutes deux des œstrogènes via l'aromatisation des molécules de testostérone; en effet, la testostérone est synthétisée dans la thèque interne à partir de progestérone et est utilisée « sur place » ou importée ensuite dans la granulosa, ses cellules ne possédant pas les enzymes nécessaires à cette aromatisation.

L'augmentation du nombre de cellules dans la granulosa au cours de la croissance des follicules de la vague sélectionnée entraîne de ce fait une augmentation importante de la sécrétion d'œstrogènes et donc de sa concentration sanguine. Ainsi quand le nombre de follicules matures est suffisant, le taux circulant d'œstrogène atteint un seuil-signal intégré par le système nerveux central qui agit sur le comportement sexuel de la lapine : c'est alors qu'elle devient « réceptive » à l'accouplement. Les variabilités du cycle de réceptivité observées sont donc expliquées par ce phénomène (**MORET, 1980**) : en effet, le seuil c'est-à-dire le taux «suffisant» d'œstrogène sanguin pour stimuler le système nerveux central peut être très différent d'un individu à l'autre. Une fois ce seuil atteint, la production d'œstrogène se poursuit jusqu'à la dégénérescence de la vague de follicules secondaires, n'ayant pas pu évoluer en follicules de **DEGRAFF** en l'absence d'accouplement. Cette période dure en théorie **7 à 14** jours mais des variations sont également observées, notamment en fonction des conditions

Chapitre 1

Anatomie et physiologie de la reproduction chez la lapine

environnementales telles que la température, l'éclairement, l'alimentation, la stimulation sexuelle mais aussi en fonction de facteurs individuels.

À la dégénération de la vague folliculaire, le taux d'œstrogènes diminue en dessous du seuil, la lapine n'est alors plus réceptive. Mais en parallèle, une nouvelle vague de follicule est sélectionnée et se développe. Elle va à son tour, produire des œstrogènes et débiter un nouveau cycle. La phase de «*diœstrus* » définie précédemment correspond donc à la phase de dégénération des follicules de la vague (**n**) suivie de la phase de développement de la vague (**n+1**). Elle dure en théorie **1 à 4** jours mais peut également être très variable (**PATTON, 1994**).

Au final, le cycle en absence d'accouplement ou de stimulation similaire, dure donc en théorie entre **8 et 18** jours : **7 à 14** jours de réceptivité suivis de **1 à 4** jours de non réceptivité à l'accouplement.

1.4.2. Sexualité de la lapine

La lapine est une espèce à ovulation provoquée, de type continu comme le mentionne (**BERTHELON ; 1939**) dans sa classification du cycle œstral des femelles domestiques. En effet, le lapin domestique ne possède pas de période de reproduction nettement différenciée au cours de l'année bien que certains auteurs mentionnent des variations significatives dans différentes régions de l'hémisphère nord :

- ✓ **15 %** des femelles sont en œstrus en octobre contre **80 %** d'Avril à Juillet pour (**HAMMOND et MARSHALL ; 1925**) ou
- ✓ **96 %** des lapines manifestent un œstrus post-partum en Février contre **50 %** seulement en Octobre-Novembre (**BRADBURY, 1944**)
- ✓ le taux d'ovulation est maximum de Mai à Juillet et minimum en Novembre (**ORTAVAN et al, 1964**).

Par contre le lapin sauvage ou lapin de garenne (***Oryctolagus cuniculus***) possède une période de reproduction bien délimitée : de Janvier à Août dans l'hémisphère nord (**BRAMBELL, 1944 ; STEPHENS ,1952**) et de Juillet à Novembre dans l'hémisphère sud (**HUGHES et ROWLEY, 1966**).

Chapitre 1

Anatomie et physiologie de la reproduction chez la lapine

De nombreux travaux ont démontré l'absence d'un cycle œstral régulier chez la lapine (**HAMMOND et MARSHALL, 1925 ; BULLOUGH, 1951**). Ces travaux, notamment ceux de **HAMMOND et MARSHALL** ont contribué à donner une vision un peu simpliste du phénomène qui se concevait comme un œstrus permanent à partir de l'âge de la puberté jusqu'au moment de l'accouplement, tant que les conditions d'environnement et de nutrition sont favorables. En réalité, il est beaucoup moins simple et reste de nos jours encore mal connu malgré de nombreux travaux.

1.4.3. Ovulation

Chez les espèces à ovulation spontanée, l'augmentation croissante des œstrogènes, passée une concentration-seuil, exerce un rétrocontrôle positif sur l'hypothalamus, induisant ainsi l'ovulation via l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadique.

Au contraire, chez la lapine qui est une espèce à ovulation provoquée, ce rétrocontrôle n'existe pas. La production d'œstrogène n'agit que sur le comportement sexuel de la lapine et l'ovulation ne survient donc qu'en présence de stimuli extérieurs, principalement l'accouplement dans les conditions naturelles. L'ovulation peut également être déclenchée par stimulation mécanique, chevauchement entre femelles ou avec un mâle stérilisé (**SALVETTI, 2008**).

Sous l'impulsion du coït, il se produit un réflexe ovulatoire démontré par les travaux de (**HEAPE ; 1905, FOX et LAIRD; 1970**) résumant ainsi le mécanisme ovulatoire de la lapine, le coït provoque une stimulation qui se répercute à travers le **SNC** sur l'hypothalamus dont la décharge en **RF** (*releasing factors*) provoque la sécrétion de gonadotropines par la portion antérieure de l'hypophyse.

L'ovogénèse a lieu **10 à 12** heures après la saillie. Dans la minute suivant l'accouplement, le taux d'ocytocine s'accroît tandis que celui de la prolactine décroît. Cette décharge d'ocytocine semble avoir pour fonction de permettre aux spermatozoïdes de franchir les cols utérins et commencer à progresser dans l'utérus. Dans le même temps, l'hypothalamus envoie une décharge de **GnRH** qui atteint quasi immédiatement l'hypophyse par le système "porte" hypothalamo-hypophysaire. Seule une très faible fraction de cette décharge de **GnRH** se

Chapitre 1

Anatomie et physiologie de la reproduction chez la lapine

retrouve diluée dans le flot sanguin général, ce qui a pour conséquence que les taux circulants dans le sang périphérique n'ont aucune relation avec les taux physiologiques "efficaces" (**LEBAS, 2011**).

Toute fois l'expulsion de l'ovule après la rupture folliculaire serait sous l'influence de la contraction des fibres musculaires lisses de la thèque externe au moment de l'ovulation (**LIPNER et MAXWELL, 1960**).

En effet, pour **BURDEN (1972)** ses pourcentages des cellules de la thèque externe sont des fibres lisses chez la lapine tandis que **BJERSING et CAJANDER (1974)** se contentent d'affirmer que les fibres lisses sont communes dans la thèque externe de la lapine et qu'**OKAMURA et al (1972)** et **ESPEY (1978)** les trouvent plutôt rares.

Toute fois, il est admis que ces fibres sont à l'origine de fluctuations de la pression du liquide folliculaire (**ESPEY et LIPNER, 1963**), Pour **WRIGHT et al (1976)**, l'activité contractile de l'ovaire est irrégulière mais augmente sensiblement au moment de l'ovulation. Par contre, de la **CRUZ et al (1976)** sont incapables de trouver une corrélation entre l'activité contractile induite et la période ovulatoire chez la lapine.

1.4.4. Lutéinisation = formation du corps jaune

Les corps jaunes, d'environ 2 mm de diamètre, sont formés à partir des follicules ovulés par l'intermédiaire de mécanismes impliquant l'angiogenèse et le remodelage tissulaire des follicules, sous l'influence locale de nombreux facteurs venant de l'endothélium modifié (facteur de croissance endothélial vasculaire ou **VEGF**, facteur de croissance transformant ou **TGF- α** , facteur de croissance des fibroblastes...) et de nombreuses hormones lutéotrophiques (**LH, œstradiol 17 α**). Les corps jaunes deviennent ainsi des glandes endocrines transitoires sécrétant la progestérone nécessaire au maintien des embryons tout au long de la gestation. Leur évolution et leur durée de vie dépendent d'une balance entre facteurs lutéotrophiques et lutéolytiques.

1.4.5. Parcours de l'ovocyte / Fécondation

À la rupture des follicules, le pavillon de l'oviducte entoure l'ovaire afin de favoriser la récupération des ovocytes libérés. La viscosité du cumulus entourant les ovocytes associée à une activité sécrétoire maximale de l'épithélium de l'oviducte autour de l'ovulation permet la progression du complexe cumulus-ovocyte vers le lieu de la fécondation, c'est-à-dire vers la partie distale de l'ampoule, près de l'isthme. En parallèle, les spermatozoïdes sont déposés dans la partie supérieure du vagin, près de l'entrée des cols utérins. Ils doivent remonter ensuite le long de l'utérus en passant les obstacles du col utérin et de la jonction utéro-tubulaire au cours desquels seulement **1%** des spermatozoïdes de départ survivent et ils subissent alors la phase de maturation appelée capacitation, qui les rend aptes à féconder les ovocytes. Ensuite seulement une vingtaine par ovocyte atteint rapidement l'ampoule, en général l'heure **30 à 2 heures** après l'émission des ovocytes. La pénétration d'un spermatozoïde entraînant le durcissement de la zone pellucide, aucune pénétration polyspermique n'est possible (**SALVETTI, 2008**).

1.4.6. Gestation

Chez la lapine, il est remarquable de mentionner que le transport des ovules depuis la trompe de Fallope jusque dans l'oviducte se réalise en quelques minutes (**HARPER, 1965**) tandis que le transport jusque dans l'utérus nécessite au total **3 à 4 jours** (**GREGORY, 1930 ; CHANG et HARPER, 1966**).

Le développement de l'œuf se déroule chronologiquement comme mentionné (**COLE et CUPPS, 1977**) :

- Stade cellule : de **0 à 14** heures après ovulation.
- Stade morula: **48 à 68** heures après ovulation.
- Stade blastocyste de **3 à 4** jours après ovulation.

La durée de la gestation est en moyenne **30** jours. Toutefois, **WILSON et DUDLEY (1952)** ont montré sur un grand nombre de races et de souches que **72%** des gestations durent **31 à 33** jours et que **93%** des femelles mettent bas entre **30 et 33** jours. Certaines gestations ne durent que **29** jours ou au contraire **35** jours (**TEMPLETON, 1952**).

Chapitre 1

Anatomie et physiologie de la reproduction chez la lapine

La taille des fœtus est directement influencée par leur position dans l'utérus; ceux étant les plus proches des ovaires sont les plus développés. Enfin, on trouve le plus grand nombre d'embryons avortés dans les classes de poids les plus faibles (**DUNCAN, 1969**).

La lapine a la particularité d'être une espèce à ovulation provoquée, tout comme la chatte ou la furette. Elle ne présente pas de cycle œstral clairement défini et de grandes variations sont observées selon les individus et leur mode de vie. Tous ces phénomènes sont connus pour être sous forte dépendance hormonale, même si actuellement il reste encore des zones d'ombre à élucider chez les lapines. Ainsi l'ovulation et la phase lutéale qui en découle ne sont en général déclenchées que lors de l'accouplement.

Chapitre 2 :
Comportement de
la lapine

2.1. Comportement sexuel

2.1.1. Réceptivité sexuelle de la lapine

Les lapines, comme les chattes et les furettes, ne présentent pas de cycle œstral net : on n'observe pas l'apparition de chaleurs à intervalle de temps régulier, au cours desquelles l'ovulation a lieu spontanément. Chez elles, l'ovulation est provoquée par des stimuli nerveux et hormonaux lors de l'accouplement. Elles sont donc considérées en œstrus quasi-permanent, c'est-à-dire sexuellement réceptives en quasi-permanence (**DONNELLY TM 2004**).

Cependant il existe une certaine variation de la réceptivité sexuelle de la lapine. En effet, elle présente des courtes phases où elle refuse l'accouplement : on parle alors de phase de dioœstrus et la lapine est dite « non-réceptive » (**LEBAS et al, 1996**).

Au niveau du comportement, une lapine réceptive va se caractériser par :

- L'acceptation du mâle et de l'accouplement (**Figure 05**).



Figure 05 : Chevauchement du mâle sur la lapine (**ANONYME 3 ; 2011**)

- La position de lordose (**Figure 06**) avec la croupe relevée notamment à la stimulation de l'arrière-train qui est l'un des indicateurs les plus fiables

Chapitre 2

Comportement de la lapine

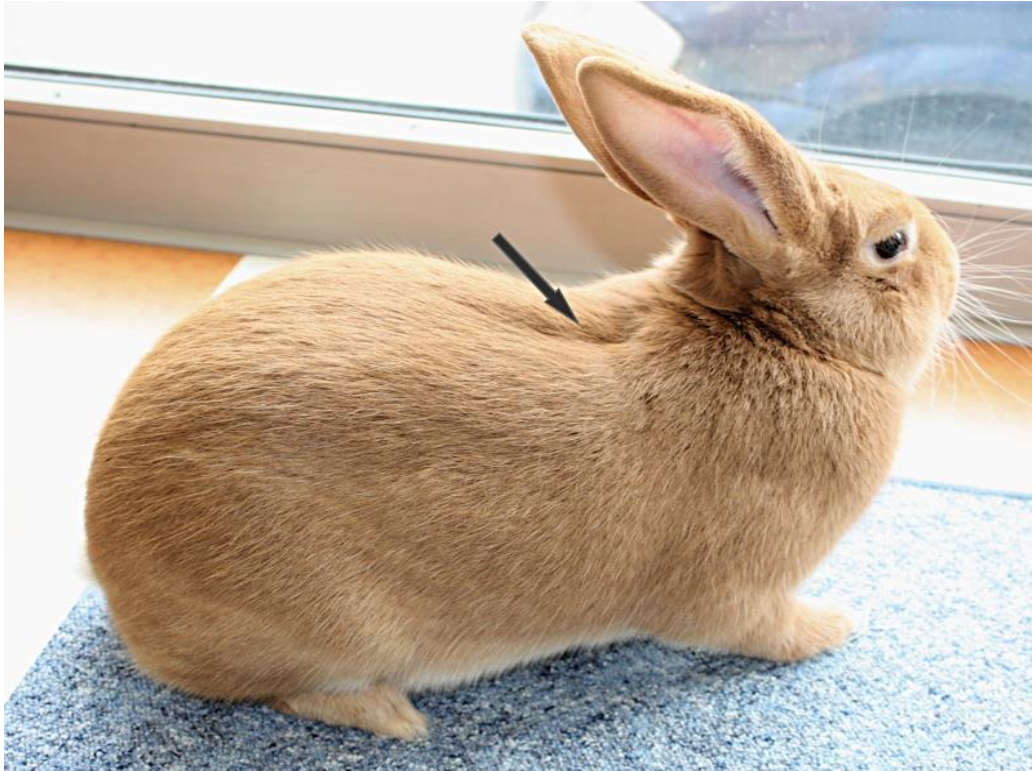


Figure 06 : Position de lordose chez la lapine. (ESTHER, 2013)

- Le changement d'aspect de la vulve qui devient rouge et humide ; on note d'ailleurs que 90 % des lapines présentant ce caractère acceptent le mâle et ovulent, contre seulement 10 % des femelles ayant la vulve pâle et rosée.
- Une certaine hyperactivité et chevauchement entre congénères du même sexe.

À l'opposé, une femelle non réceptive présentée au mâle aura tendance à se blottir dans un coin de la cage ou à essayer de s'échapper, voire à être agressive.

Il est encore difficile de prévoir l'intervalle de temps entre chaque dioestrus et c'est un élément très discuté (PATTON, 1994).

2.1.2. Comportement social

Les lapins sauvages vivent en groupes appelés garennes dans lesquels une hiérarchie est instaurée. Même si des incompatibilités irréversibles peuvent exister, la cohabitation de plusieurs lapins de compagnie est possible à condition de s'assurer, au préalable, de leur compatibilité et de ne pas créer de situation conflictuelle en relation avec leur instinct de

Chapitre 2

Comportement de la lapine

territorialité et leur comportement de reproduction. Il vaut mieux choisir des animaux jeunes, dont la familiarisation sera rapide, de races de gabarit analogue (**BULLIOT ; 2006**). Avant la mise en présence de deux lapins, il est conseillé dans un premier temps de mettre leurs cages fermées côte à côte, afin qu'ils se sentent et se voient ; elles ne seront pas trop proches pour éviter qu'ils essaient de se battre à travers les barreaux. La rencontre doit se faire en terrain neutre et inconnu des deux lapins. **BRADLEY (2006)** conseille de les emmener ensemble pour une longue promenade en automobile car ils auront tendance à se réconforter l'un l'autre face à ce stress, plutôt qu'à s'affronter. Une fois leurs relations sociales stabilisées, on observe des jeux de course-poursuite, du toilettage mutuel et des périodes de repos pendant lesquelles ils demeurent en étroit contact (**RICHARDSON, 2000; JENKINS, 2001**).

Une hiérarchie s'instaure rapidement. Le dominant présente sa tête au dominé pour qu'il la toilette et la caresse (un humain caressant la tête d'un lapin le place donc en situation de dominant) (**WALSHAW, 2006**). Pour affirmer sa position hiérarchique, un lapin dominant peut mordre un congénère dominé, lui arracher des poils, le poursuivre et l'immobiliser dans un angle. Le dominant accède en premier à la nourriture et il n'est pas rare de constater qu'un lapin dominé s'écarte du passage d'un dominant. Enfin, des séquences de chevauchement peuvent être observées chez des femelles dominantes, même vis-à-vis de mâles (**BRADLEY, 2006**).

Le lapin peut reproduire de tels comportements avec des animaux d'autres espèces et des humains. Il ne tolère pas toujours d'être pris dans les bras de son propriétaire et il faut conseiller à ce dernier de s'asseoir au sol pour avoir un contact avec son animal (**WALSHAW 2006**).

2.1.3 Marquage mentonnier

Le lapin marque son territoire par les sécrétions des glandes de son menton (**Figure 07**) qu'il frotte sur les objets ou les animaux, par celles des glandes inguinales situées de part et d'autre du pénis ou de la vulve, par ses urines, par ses fèces disséminées dans l'environnement (**MC BRIDE 2000; WALSHAW 2006**).



Figure 07 : Marquage mentonnier (**ANONYME 4; 2016**)

Les glandes inguinales sécrèteraient des phéromones et sont soumises à l'influence des androgènes. Les mâles marquent plus leur territoire que les femelles et les dominants des deux sexes le marquent davantage que les dominés, notamment en leur présence (**BRADLEY, 2006**). La surface du territoire est plus importante chez les mâles que chez les femelles. Il en est de même chez les dominants vis-à-vis des dominés. Les lapins castrés marquent aussi leur territoire (**BRADLEY ; 2000**).

Partie
expérimentale

Matériel
et Méthodes

Ce travail a pour objectif d'étudier l'effet de la distance ano-génitale chez la lapine sur le comportement sexuel (réceptivité sexuelle, marquage mentonnier et le comportement à la présence d'un mâle).

1. Lieu et période de l'étude

L'expérimentation s'est faite au niveau du clapier de la station expérimentale de l'institut des sciences vétérinaires de l'université **de Blida -1- (Figure 08)**, et s'est déroulée du mois de février jusqu'au mois de mars de l'année **2016**.



Figure 08 : Bâtiment d'élevage cunicole (Photo personnelle)

1.1. Logement

Pour réaliser cette partie expérimentale dans de bonnes conditions, nous avons abrité nos animaux dans le clapier de la station expérimentale de l'université de Blida, afin de les protéger contre les intempéries et les prédateurs. Ce clapier a une superficie d'environ **184 m²**, et est composé de **02** salles de maternité et **01** grande salle d'engraissement ainsi qu'un couloir facilitant une bonne circulation entre ces salles.

Afin d'améliorer les conditions obligatoires pour un meilleur élevage, il faut d'offrir une bonne aération en évitant les courants d'air directe sur les animaux et cela qui est disponible dans notre clapier par l'aération statique, in addition d'un éclairage suffisant à l'aide des néons plus des fenêtres.

1.2. Cages

Elles sont de type individuelle dont une cage pour un lapin ayant les dimensions suivantes : **70cm** : longueur ; **40cm** : largeur ; **30cm** : hauteur et composée de grillage pour plus d'hygiène. Des tétines montées sur un tuyau rigide installé en haut des cages, le tuyau est relié à des réservoirs d'eau munis de flotteurs ; c'est le système qui assure l'arrivée d'eau dans chaque cage (**Figure 09**).



Figure 09 : Cages individuelle des lapins (Photo personnelle)

Chaque cage est munie d'une mangeoire individuelle (**Figure 10**) en matière de tôle galvanisée dont a la capacité de **02 kg**



Figure10 : Mangeoires (Photo personnelle)

Dans les salles de la maternité, les cages sont munies des boîtes à nids pour chaque femelle.
(Figure 11)



Figure11 : Boite à nid (Photo personnelle)

2. Matériel et méthodes

2.1. Matériel

2.1.1. Matériel biologique

2.1.1.1. Lapins

Nous avons utilisé dans notre étude **18** lapins (**09** mâles et **09** femelles) d'une population croisée nommée la souche synthétique provenant de l'ITELV, avec de grandes variations dans les couleurs (**Figure 12**). Lors de l'expérimentation ces animaux avaient environ **05** mois. Pendant toute la période de notre étude nous avons réalisé des contrôles systématiques pour conserver le bon état de santé et remarquer les comportements sociaux, alimentaires et sexuels des lapins.



Figure12 : Lapins utilisés dans l'expérimentation (Photo personnelle)

2.1.2. Matériel non biologique

Nous avons utilisé le matériel suivant :

- Briques
- Morceaux de contre plaqué
- Pied à coulisse
- Chronomètre
- Balance

2.2. Méthodes

Le protocole expérimental se fait en ordre selon les étapes suivantes :

2.2.1. Alimentation

Les animaux étaient nourris ***ad libitum*** (figure13). L'alimentation comprenait un granulé spécial pour les lapins provenant de l'unité de fabrication de l'aliment de bétail d'Elkseur (Bejaia) après une période transitoire d'alimentation provenant de l'unité de Baba Ali. Le granulé est composé de maïs, de tourteau de soja, de luzerne, de phosphate bi calcique et de **CMV** spécial pour les lapins.

La distribution de l'alimentation et de l'eau a été faite au début de chaque jour de l'expérimentation.



Figure13 : Aliment distribué (Photo personnelle)

2.2.2. Pesé

Chaque jour et avant le début de l'expérimentation, nous avons pris le poids de tous les lapines comme il est observé dans la (figure14).



Figure 14: Pesé des animaux (Photo personnelle)

2.2.3. Evaluation de la réceptivité

L'observation de la coloration et l'état de la turgescence de la vulve par l'œil est la méthode utilisée pour l'évaluation de la réceptivité de la femelle (Figure 15), selon ce critère nous pouvons classer les femelles comme suit :

- ✓ Des femelles réceptives qui présentent l'aspect visuel d'une vulve rouge ou violette et turgescence.

Partie expérimentale

Matériel et Méthodes

- ✓ Des femelles non réceptives présentent l'aspect visuel d'une vulve rose pâle ou blanche et non turgescence.



Figure 15: Evaluation de la réceptivité par examen visuel de la vulve (Photo personnelle)

L'évaluation de la réceptivité se fait toujours avant la mesure de la DAG parce que les femelles sont très sensibles et toute manipulation peut modifier leur réceptivité.

2.2.4. Mesure de la DAG

La mesure de la DAG se fait selon la méthode décrite par **OXANA *et al* (2012)**. Cette distance a été mesurée entre le centre de l'anus et l'extrémité distale de la vulve (**Figure 16**). La distance a été mesurée trois fois par des opérateurs différents puis nous calculons la moyenne des trois mesures pour chaque femelle.

La moyenne des DAG est un critère pour faire classer les femelles. Pour cela les lapines sont classés en lapines à petite DAG qui ont une $DAG \leq DAGM$ et des lapines à grande DAG dont $DAG \geq DAGM$.



Figure 16: Technique de mesure de la DAG (Photo personnelle)

2.2.5. Marquage mentonnier

Hudson *et al* (1990) ont décrit une méthode pour évaluer le marquage mentonnier spontané chez les lapins. Après la construction d'une arène de 1 m^2 de superficie, nous plaçons trois briques au centre de cette arène puis nous introduisons la 1^{ère} femelle pour 10 minutes et nous comptons le marquage mentonnier (**Figure17**).

Nous faisons la même opération pour toutes les femelles et lorsque nous terminons avec la première femelle nous réalisons le marquage mentonnier pour la deuxième fois pour chaque femelle.



Figure17 : Marquage mentonnier spontané (Photo personnelle).

De préférence et pour de meilleurs résultats, le marquage mentonnier se fait le matin entre 9h et midi (12h) dans des conditions où les lapines sont alimentées, abreuvées et ne sont pas stressées (calme, T° ambiante, ...).

Une mesure de la glande mentonnière (**Figure 18**) est faite par un pied à coulisse juste après la fin de la durée du marquage (10 minutes). Le nettoyage de l'arène est réalisé avant l'introduction de chaque femelle.



Figure 18 : Mesure de la longueur de la glande mentonnière (Photo personnelle)

2.2.6. Comportement

À la fin de l'étape du marquage mentonnier, nous enlevons les briques et nous nettoyons l'arène pour préparer l'étape du comportement sexuel des femelles vis-à-vis des mâles qui se déroule comme suit :

- Evaluer l'état de réceptivité de chaque femelle juste avant l'introduction dans l'arène.
- Mesurer la DAG par trois opérateurs et calculer la DAG moyenne.
- Faire introduire la 1^{ère} femelle dans l'arène sans briques pour **05** minutes pour marquer le territoire.
- Faire introduire le 1^{er} mâle dans l'arène pour **10** minutes.
- Observer et mentionner le comportement de la femelle (chevauchement (**Figure 19**), position de lordose, position ramassée, vocalisation, agressivité.....)



Figure 19 : Chevauchement d'un lapin sur une lapine (**Photo personnelle**)

- Introduire les **09** mâles un par un avec la même femelle tout en observant son comportement.
- Nettoyer l'arène et refaire les mêmes étapes pour tous les **09** femelles.

2.2.7. Mise en forme et saisie des données

L'ensemble des données recueillies ont été saisies et stockées dans un fichier Microsoft Excel, afin de calculer le moyen et l'écart type.

Résultats

1. Résultats

Les résultats détaillés obtenus sont présentés dans l'annexe 1.

1.1. Classification des femelles en fonction de leur DAG

La classification des femelles en fonction de la DAG moyenne est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 02 : Classification des femelles en fonction de leur DAG (en mm) (moyenne \pm écart-type : σ)

DAG (mm)	DAG1	DAG2	DAG3	DAGM
Lapines (n=9)	23,19 \pm 2,74	22,49 \pm 2,29	21,12 \pm 1,85	22,27 \pm 1,94
DAG _{min}	18,75	18,66	19,07	19,93
DAG _{max}	25,80	26,37	24,25	24,47

DAGM : DAG moyenne

La DAG moyenne chez les femelles utilisées dans le cas de notre étude expérimentale était de 22,27 \pm 1,94 mm, Dont **33,33%** des femelles ont des DAG inférieure à la DAG moyenne (DAGP) et **66,67%** des femelles ont des DAG supérieure à la DAG Moyenne (DAGG).

La figure suivante représente la classification.

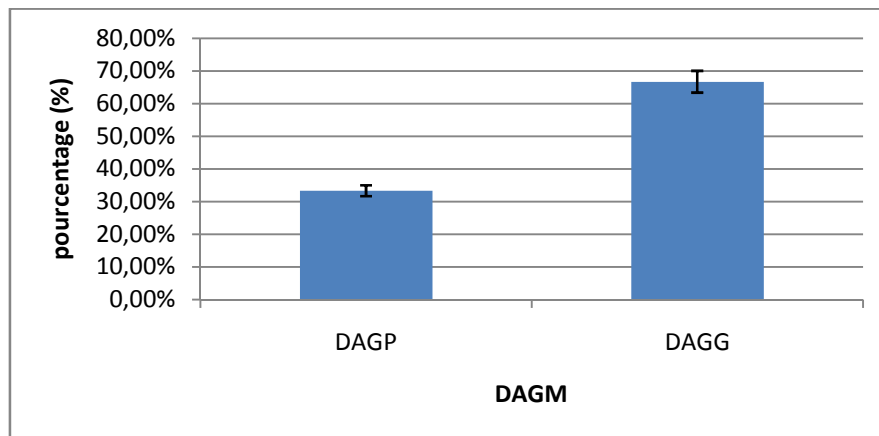


Figure 20 : Pourcentage des DAGG et DAGP dans les lapines de l'expérimentation.

1.1.1. Relation entre la DAG et le marquage mentonnier moyen

La relation entre la DAG et le marquage mentonnier moyen est rapportée dans le tableau suivant :

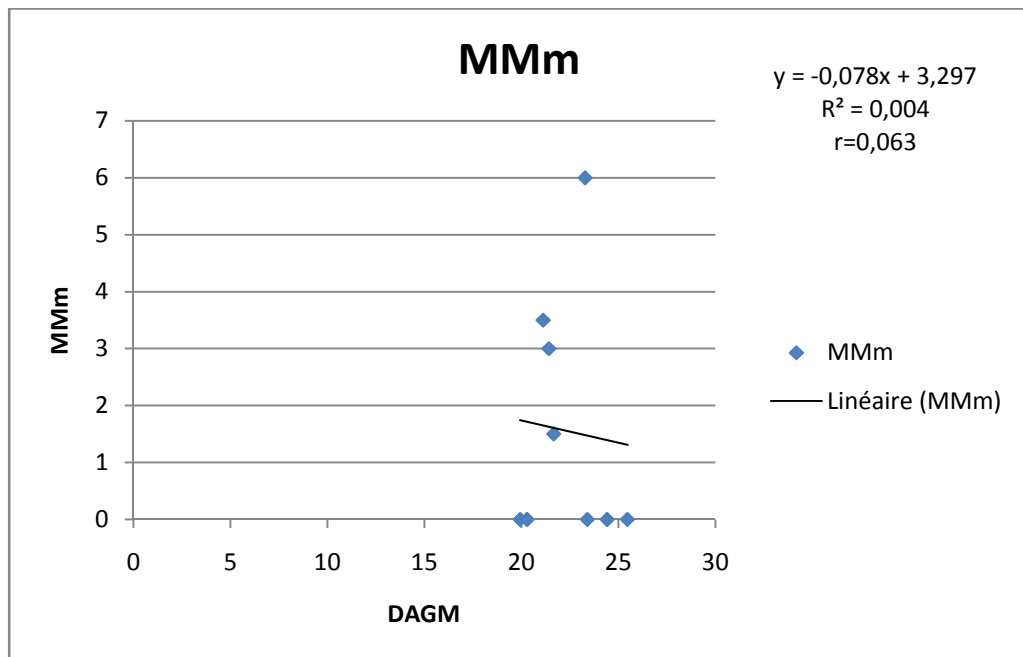
Tableau 03 : Classification des lapines en fonction de leurs DAG et le marquage mentonnier moyen.

	DAG	MMm
DAGP	20,76 \pm 0,62	1,6 \pm 1,63
DAGG	24 \pm 1	1,5 \pm 3

Partie expérimentale

Résultats et discussion

Nous recherchons de comprendre ces données, donc nous avons créé la figure suivante :



((R² : coefficient de détermination ; r : coefficient de corrélation)

Figure 21 : Relation entre la DAGM des lapines et leur MMm.

La figure précédente illustre une faible relation entre la DAGM et leur MMm car le coefficient de corrélation (**r**) est très faible ($r=0,063$). Nos résultats indiquent que les femelles avec une DAG grande marquent autant leur territoire comparés aux femelles avec une DAG petite.

1.1.2. Effet du DAG sur la longueur de la glande mentonnière moyenne

L'effet de la DAGM sur la longueur de la glande mentonnière est présenté dans le tableau suivant :

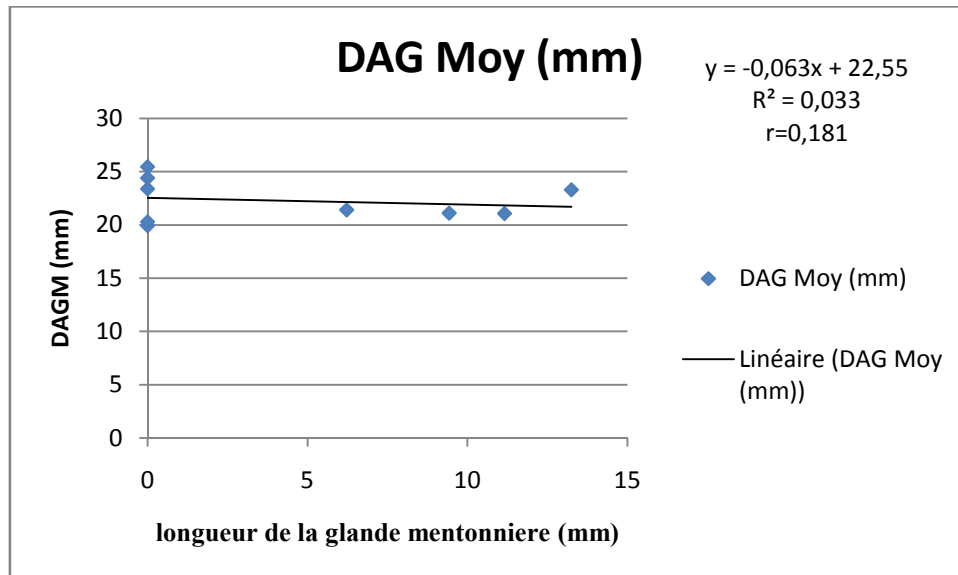
Tableau 04 : Relation entre la DAGM et la longueur de la glande mentonnière moyenne

N° des lapines	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Longueur de la glande mentonnière (mm)	9,42	11,15	00	13,24	00	6,22	00	00	00
DAGM (mm)	21,12	21,07	19,93	23,29	23,40	21,42	25,47	20,29	24,42

Partie expérimentale

Résultats et discussion

Nous recherchons à mieux comprendre cette relation par la traduction des données de tableau sous forme d'une figure.



(R² : coefficient de détermination ; r : coefficient de corrélation)

Figure 22 : Relation entre DAGM et la longueur de la glande mentonnière.

Nous notons qu'il n'ya pas d'effet de la DAG sur la longueur de la glande mentonnière, se qui a été élucidé dans la figure précédente qui montre un coefficient de corrélation trop faible ($r= 0,181$).

1.1.3. Effet du marquage mentonnier sur la longueur de la glande mentonnière

L'effet de la MMm sur la longueur de la glande mentonnière est présenté dans le tableau suivant :

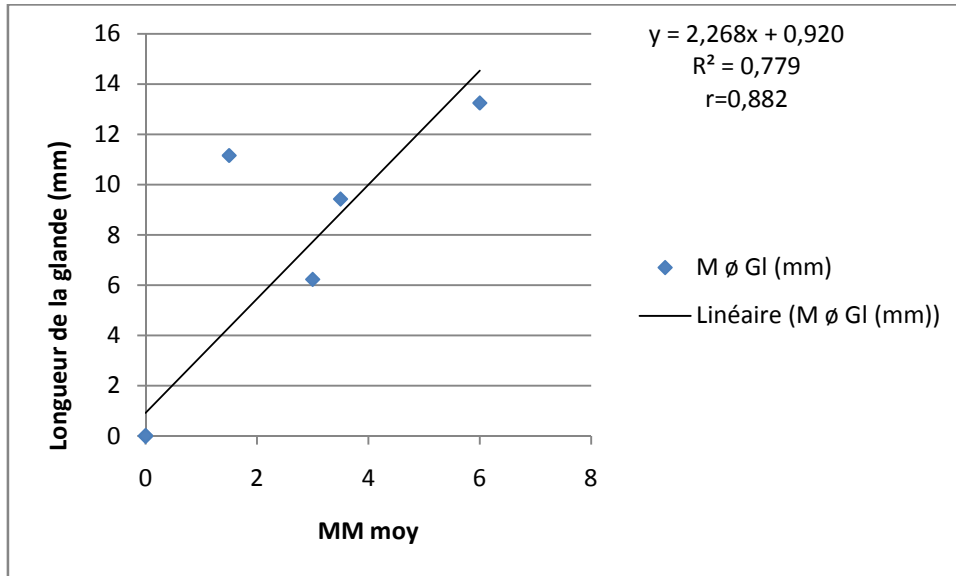
Tableau 05 : Relation entre la DAGM et la longueur de la glande mentonnière moyenne

N° des lapines	01	02	03	04	05	06	07	08	09
MMm	3.5	1.5	00	06	00	03	00	00	00
Longueur de la glande mentonnière (mm)	9,42	11,15	00	13,24	00	6,22	00	00	00

Partie expérimentale

Résultats et discussion

La figure ci- dessous montre un coefficient de corrélation fort ($r= 0,882$), ce qui exprime une forte relation entre marquage mentonnier et la longueur de la glande mentonnaire.



(R^2 : coefficient de détermination ; r : coefficient de corrélation)

Figure 23 : Relation entre le marquage mentonnier et la longueur de la langue mentonnaire.

1.1.4. DAG en fonction du poids des femelles

Dans le tableau 06 nous recherchons une relation entre le poids de la lapine et sa DAG.

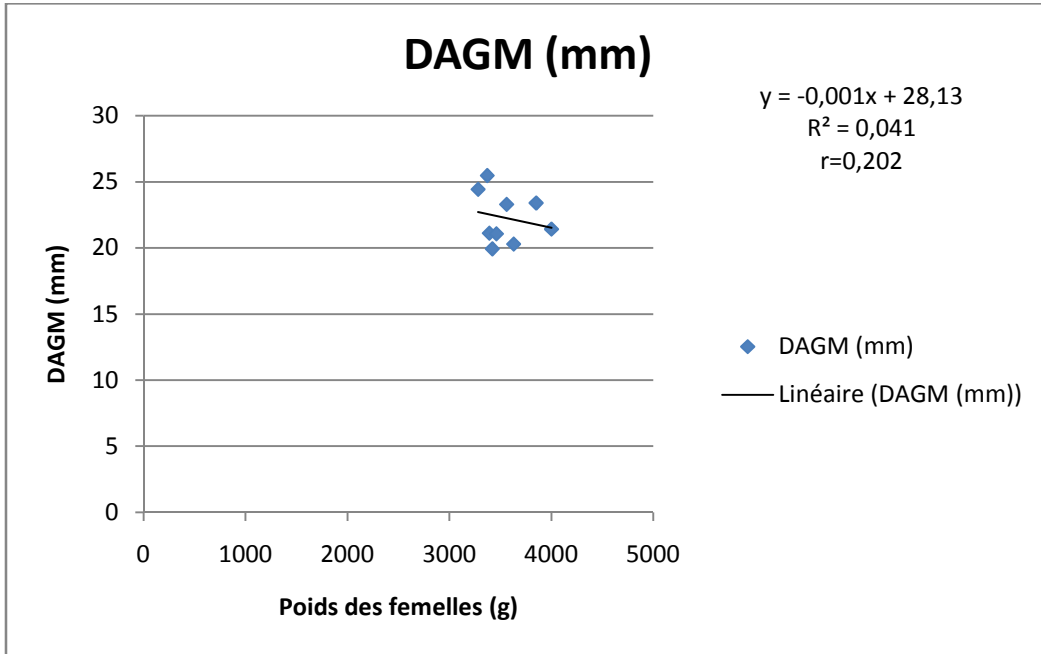
Tableau 06 : Poids et les DAGM des lapines d'expérience.

N° des lapines	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Poids (g)	3390	3460	3420	3560	3850	4000	3370	3630	3280
DAGM (mm)	21,12	21,07	19,93	23,29	23,40	21,42	25,47	20,29	24,42

Dans la figure suivante qui illustre la relation entre la DAGM et le poids, nous notons que le coefficient de corrélation (r) est faible ($r= 0,202$), donc il existe une faible corrélation entre la DAGM et le poids.

Partie expérimentale

Résultats et discussion



(R^2 : coefficient de détermination ; r : coefficient de corrélation)

Figure24 : Relation entre le poids des lapines et leurs DAGM.

1.1.5. Relation entre la DAG et la réceptivité

Dans le tableau **07** nous recherchons une relation entre la DAGM et la réceptivité de la lapine.

Tableau 07 : DAGM et la réceptivité des lapines d'expérience.

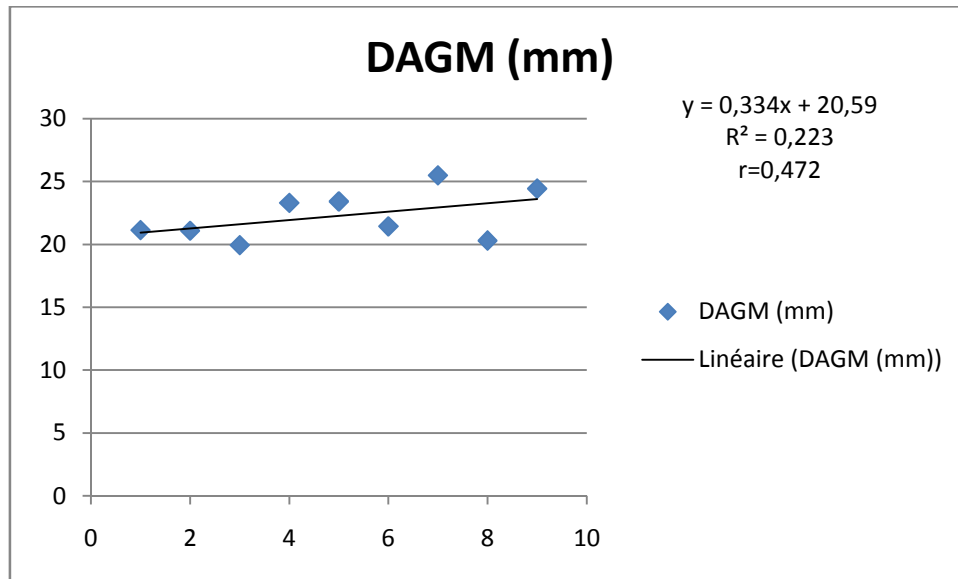
N° des lapines	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Réceptivité	+	-	-	-	-	-	-	-	-
DAGM (mm)	21,12	21,07	19,93	23,29	23,40	21,42	25,47	20,29	24,42

+ : Réceptive ; - Non réceptive

La figure **25** explique la corrélation entre la DAG et la réceptivité des lapines.

Partie expérimentale

Résultats et discussion



(R^2 : coefficient de détermination ; r : coefficient de corrélation)

Figure25 : Relation entre la réceptivité des lapines et leurs DAGM.

Nous notons un moyen coefficient de corrélation ($r = 0,472$), se qui reflète une relation moyenne entre la DAG et la réceptivité des lapines

1.1.6. Relation entre le poids et le marquage mentonnier

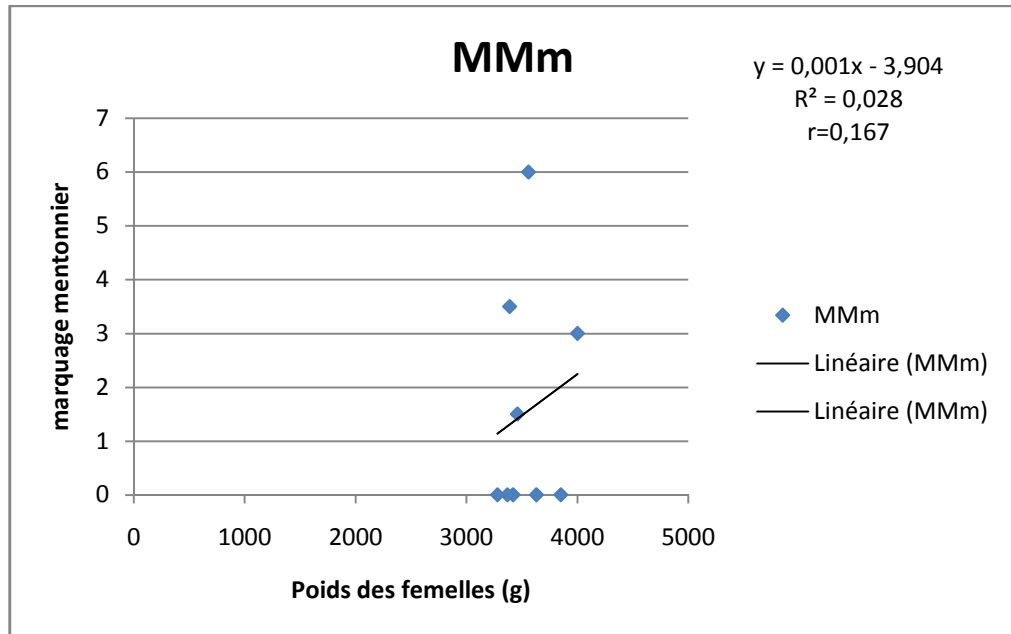
Dans le **tableau 08** nous recherchons une relation entre le poids et le marquage mentonnier de la lapine

Tableau 08 : Relation entre le Poids et le marquage mentonnier moyen

N° des lapines	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Poids (g)	3390	3460	3420	3560	3850	4000	3370	3630	3280
MMm	3.5	1.5	00	06	00	03	00	00	00

MMm : Marquage mentonnier moyen

Et la **figure 26** illustre et explique cette relation.



(R^2 : coefficient de détermination ; r : coefficient de corrélation)

Figure26 : Relation entre le poids des lapines et leur marquage mentonnier moyen.

Dans la figure précédente nous cherchons à évaluer la relation entre le poids des lapines utilisé dans notre partie expérimentale et leur marquage mentonnier moyen (**MMm**) de chaque lapine. Nous notons que le coefficient de corrélation (**r**) est faible ($r = 0,167$) donc il n'y a pas de relation entre le poids et le marquage mentonnier des lapines.

1.1.7. Comportement des lapines par rapport à la DAG

Le comportement des lapines par rapport à la DAG est représenté dans le tableau suivant :

Partie expérimentale

Résultats et discussion

Tableau 09 : Comportement des lapines par rapport à la DAG

Norme		DAGP		Total	DAGG		Total
		+	-		+	-	
Chevauchement	Nbr	11	16	27	28	26	54
	%	40,74%	59,26%	100%	51,85%	48,15%	100%
Agressivité	Nbr	02	25	27	10	44	54
	%	7,40%	92,6%	100%	18,51%	81,49%	100%
Urination	Nbr	04	23	27	23	31	54
	%	14,81%	85,19%	100%	42,59%	57,41%	100%
Marquage mentonnier	Nbr	22	05	27	38	16	51
	%	81,48%	18,52%	100%	70,37%	29,63%	100%
Timidité	Nbr	1	26	27	00	54	54
	%	3,70%	96,3%	100%	00%	100%	100%
Vocalisation	Nbr	13	14	27	41	13	54
	%	48,14%	51,86%	100%	75,93%	24,07%	100%
Position de lordose	Nbr	00	27	27	02	52	54
	%	00%	100%	100%	3,70%	96,29%	100%

La figure suivante présente le comportement des lapines (chevauchement, agressivité, position de lordose) par rapport aux DAGG et DAGP.

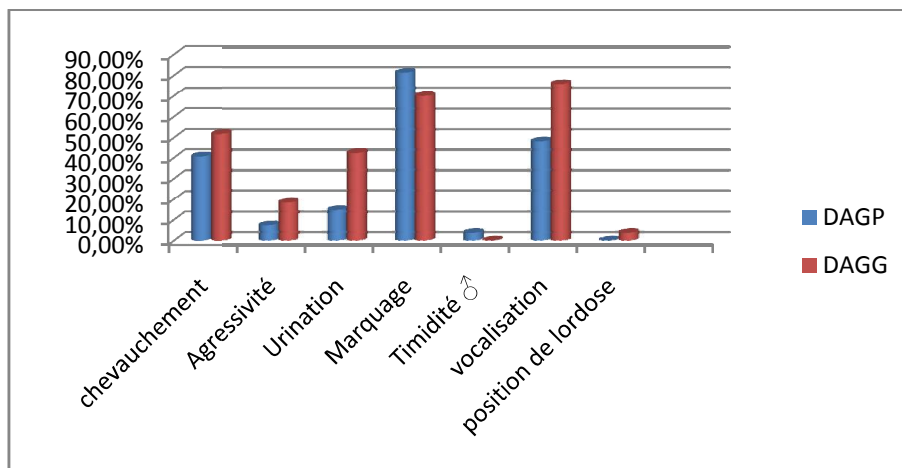


Figure 27 : Comportement des lapines par rapport à la DAGM.

Les lapines ayant une DAGP avaient présenté un comportement plus important sur le marquage mentonnier et la timidité, alors que celles ayant une DAGG avaient un comportement plus important sur le chevauchement, l'agressivité, l'urination ; la vocalisation et lordose.

Discussion

2. Discussion

Ce travail est réalisé dans le but d'étudier l'effet de plusieurs facteurs qui peuvent influencer sur le comportement sexuel des lapines femelles. Plusieurs recherches ont été réalisées pour mettre en évidence ces facteurs (DAG, diamètre de la glande mentonnière, poids,) et ses effets sur les lapins, mais à la richesse de ces études les effets de ces facteurs restent mal connus car les résultats ne sont pas des chiffres exacts qui montrent une bonne corrélation entre les facteurs et le comportement des lapines.

Dans ce travail, nous essayons de comprendre l'influence des facteurs prédisposant notamment la DAG sur les lapines et ces comportements.

2.1. Effet de la DAG sur le marquage mentonnier

Le cas de notre étude montre un très faible coefficient de corrélation ($r= 0,063$) qui explique la non significativité de l'effet de la DAG sur le marquage mentonnier. Les résultats de notre étude sont différents de ceux rapportés par HUDSON et al, (1994) qui montrent que les lapins avec une DAG grande marquent plus leur territoire par rapport aux lapins avec une DAG petite.

2.2. Relation entre le marquage mentonnier et la longueur de la glande mentonnière

Cette fois nous notons un coefficient de corrélation fort ($r= 0,882$) qui explique une bonne relation entre le marquage mentonnier des lapines et la longueur de la glande mentonnière, cette relation est logiquement appréciable et la littérature (LEBAS, 2011) a prouvé que les lapines qui marquent plus leur territoire ont une longueur forte de la glande mentonnière.

2.3. Effet du DAG sur la longueur de la glande mentonnière

Logiquement et comme s'est noté précédemment que l'effet de la DAG sur le marquage mentonnier est non significative, et au même temps la grande relation entre le marquage et la longueur de la glande mentonnière ; nous estimons une faible relation entre la DAG et la longueur de la glande mentonnière qui est confirmé dans nos résultats par un faible coefficient de corrélation ($r= 0,181$).

2.4. Distance ano- génitale en fonction du poids des femelles

Nos résultats montrent une faible relation entre le poids de lapines et la DAG, dans le tableau 03 nous notons ; la lapine qui possède un poids_{max} = 4000 g a une DAG= 21,42 mm et la lapine qui possède poids_{min} =3280 g a une DAG= 24,42 mm. La figure nous montre ce faibles effets du poids sur la DAG dont nous notons un faible coefficient de corrélation ($r= 0,202$).

Ces résultats sont similaires aux certains nombre de littérature (**PALANZA et al, 2001**).

2.5. Effet de la DAGM sur la réceptivité des lapines

Nos résultats montrent un coefficient de corrélation moyen qui reflète la présence d'un effet plus ou moins notable de la DAGM sur la réceptivité des lapines; et cela a été montré dans plusieurs études qui avaient étudié la réceptivité des lapines (**DONNELLY TM 2004**).

2.6. Relation entre le poids et le marquage mentonnier

Nombreux littératures tell que de **WALSHAW (2006)** mentionne que la lapine marque leur territoire moins que le mâle, nous avons recherché à comprendre ce comportement de marquage mentonnier et l'influence du poids sur ce dernier. Nous n'avons pas trouvé une relation logique entre le poids des lapines et leur marquage mentonnier, ceci est notable par la faiblesse du coefficient de corrélation ($r= 0,167$).

2.7. Comportement sexuel et l'effet de la DAG

La littérature de **CRUZ et al (1976)** rapport que les lapines avec une DAGG présentent un comportement plus remarquable que celle des lapines avec des DAGP.

Notre cas d'étude est en accord avec littérature (**CRUZ et al, 1976**) dont nous notons que les femelles qui présentent plus d'agressivité, plus de chevauchement et plus de vocalisation ; sont les lapines avec des DAGG. En revanche, nous remarquons que les lapines avec des DAGP présentent plus de timidité et refus des mâles.

*Conclusion et
Recommandations*

Conclusion et recommandation

Ce travail a pour objectif d'étudier l'effet de la distance ano-génitale sur le marquage mentonnier et le comportement sexuel des lapines. Dans un premier temps nous avons classé les lapines en deux classes, la 1^{ère} celles qui ont des DAG grandes et la 2^{ème} contient celles qui ont des petites distances puis nous avons remarqué le comportement des femelles vis-à-vis des mâles. Nous notons :

- ✓ Un effet significatif de la DAG sur le comportement sexuel des lapines à la présence des mâles, cet effet est peut noter comme suit :
 - Les femelles à grandes DAG présentent plus d'agressivité, plus de chevauchement et plus de vocalisation. La timidité de ces femelles est minime.
 - Les femelles à petite DAG présentent plus de timidité et refus ; et moins d'agressivité et de vocalisation.
- ✓ un effet important notable de la DAG sur la réceptivité.
- ✓ Aucun effet n'est observé de la DAG sur le marquage mentonnier et la longueur de la glande mentonnière.
- ✓ Absence d'une relation déterminée entre le poids, la DAG des femelles et le marquage mentonnier.
- ✓ Un effet très significatif du marquage mentonnier sur la longueur de la glande mentonnière.

Références

bibliographiques

Références bibliographiques

*ADAMS C.E. (1954). The experimental shortening of the generation interval. Proc. B.S. A.P. 97-108.

*ANONYME-1, (2016). HOUSE RABBIT NETWORK. How to Sex Your Rabbits: Viewing a Male Rabbit and Viewing a Female Rabbit [en ligne]. Disponible sur: <http://www.rabbitnetwork.org> (consulté le 29/02/2016)

*ANONYME-2, (2016). Disponible sur : <http://www.vetopsy.fr> (consulté le 02/05/2016)

*ANONYME-3, (2011). Comportements sexuels du lapin de compagnie – Août 2011 – disponible sur : <http://comportementdulapin.com> (consulté le 15/03/2016)

*ANONYME-4, (2016). <http://www.margueritecie.comcomportement.php> (consulté le 02 mai 2016)

*BARONE R, PAVAUX C, BLIN PC, CUQ P (1973). In Atlas d'Anatomie du Lapin, Paris : Masson & Cie, p. 185-190.

*BERTHELON. M. (1939). Le cycle œstral chez les femelles des mammifères domestiques. Recueil de Médecine Vétérinaire tome CXV – N°2. Février 1939.

*BJERSINGL., CAJANDER S. (1974). Ovulation and the mechanism of follicle rupture.III. Transmission electron microscopy of Rabbit germinal epithelium prior to Induced ovulation. Cell. Tissu. Res, 153,313-327.

*BOITI C, BENSENFELDER U, BRECCHIA G, THEAU-CLÉMENT M, ZERANI M (2006) Reproductive physiopathology of the Rabbit doe. In Recent advances in Rabbit Sciences. Melle : Institute for Agricultural and Fisheries Research, p. 3-19.

*BOUSSIT D, 1989. Cuniculture et insémination artificielle. L'association française de cuniculture. INRA. Paris, France. 225p.

Références bibliographiques

- *BRADBURRY J.T. (1944). Seasonal incidence of anœstrus in the postpartum Rabbit. *Anat. Rec.*, 88, 424
- *BRADLEY Bays T. 2000. Rabbits: understanding normal behaviour. *Exotic DVM* 2 (1): 19-24.
- *BRADLEY Bays. 2006. Rabbit behaviour. In *Exoticpet behaviour*, pp. 1– 49.
- *BRAMBELL F.W.R (1994). The reproduction of the Wild Rabbit, Oryctolagus cuniculus. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 114, 1-114
- *BULLOUGH W.S. (1951). Vertebrate sexual cycles. London, UK, Methuen and Co, Ltd. New-York.USA, John Willy and sons, Inc., 117 pp.
- *BURDEN H.W/(1972). Ultra structural observations on ovarian perifollicular smooth muscle in the cat, guinea pig and Rabbit. *Amer. J. Anat.*, 133, 125-142.
- *CHANG M.C, HARPERH.J.K. (1966). *Endocr.*, 78, 860.
- *COLE H.H, CUPPS P.T. (1977). *Reproduction in domestics animals*, third edition, Academic Press, p. 26, 290.
- *CRARY D.D. SAWIN P.B. (1960). Genetic differences in growth rate and maturation of Rabbits. *Growth* 24, 111-130.
- *CRUZ A. WRIGHT K.H. WALLACH E.E. (1976). The effects of cholinergic agents on ovarian contractility in the rabbit. *Obstet. Gynecol.* 47, 272-278.
- *DELFORGE F (2003) *Pathologie de la reproduction et de l'appareil urinaire chez le lapin de compagnie*. Thèse de doctorat vétérinaire, Toulouse 3, 138 p.
- *DONNELLY TM (2004) *Rabbit: Basic Anatomy, Physiology and Husbandry*. In *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Médecine and Surgery*. 2nd edition. Philadelphia: Saunders, p. 136-146.

Références bibliographiques

- *DUNCAN S.L.B. (1969). The partition of uterine Blood flow in the pregnant rabbit. Journal of Physiology, 204, 421-433.
- *ESPEY L.L., LIPNER H. (1963). Measurements of intrafollicular pressures in the rabbit ovary. Amer. J. Physiol. 205, 1067-1072.
- *ESPEY L.L. (1978). Ovarian contractility and its Relationship to ovulation : A review. Biology of Reproduction. 19, 540-551.
- *ESTHER VAN P. (2013). http://www.medirabbit.comRadiographySpineSpine_def.htm (consulté le 09/06/2016)
- *FOX R.R., LAIRD C.W. (1970a). Sexual cycles; in: Reproduction and Breeding Techniques for laboratory animals, HAFEZ E.S.E., Chap. 5, 107-122.
- *GREGORY P.W. (1930). Contrib.to Embryol, 21, 141.
- *GAYRARD V. Physiologie de la Reproduction des Mammifères [en ligne]. Disponible sur : <http://physiologie.envt.fr/spip/spip.php?article47>
- *HAMMOND J. MARSHALL F.H.A. (1925) Reproduction in the rabbit. Oliver and Boyd, London.
- *HARPER M. J.K. (1965). Endocr. 77, 114.
- *HEAPE W. (1905). Ovulation and degeneration of ova in the rabbit. Proceedings of the Royal Society, B76, 260-26B.
- *HUDSON R, González-Mariscal G, Beyer C, Chin marking behavior, sexual receptivity, and pheromone émission in steroid-treated, ovariectomized rabbits. HormBehav 1990 ; 24 :1-13.

Références bibliographiques

- *HUDSON R, MELO A I, GONZALEZ-MARISCAL G. 1994. Effect of photoperiod and exogenous melatonin on correlates of estrus in the domestic rabbit. *Comp. Physiol.*175, 573-579
- *HUGHES R.L. ROWLEY I. (1966). Breeding season of female wild rabbits in natural populations in the riverina and southern table-land districts of New South Wales, CSIRO, *Wilde Res.*, 11, 1-10.
- *HULOT F. MARIANA J.C. LEBAS F. (1982). L'établissement de la puberté chez la lapine (Folliculogénèse et ovulation). Effet du rationnement alimentaire. *Reprod. Nutr. Dévelop.* 22 (3) ,439-453.
- *J.B. Schiere, C.J. Corstiaensen ; Révision : C.J. Corstiaensen, S. Huizinga. (2008) l'élevage familial des lapins dans les zones tropicales. Série Agrodok №20. 5^{ème} édition révisée 2008. P17.
- *JENKINS J.R. 2001. *Rabbit behaviour. Veterinary Clinics of North America, Exotic Animal Practice-Behaviour.* Saunders, Philadelphia.
- *LEBAS F; Coudert P; De Rochambeau H; Thébault R.G. (1996). Nutrition et alimentation. Le lapin : élevage et pathologie, pp. 21-50 [FAO, editor]. Rome, Italie.
- *LEBAS F. (2011). La biologie du lapin. Recherche honoraire de l'INRA. Les dernières modifications (révision le 11 Janvier 2011) disponible sur le site : <http://www.cuniculture.info/Docs/Biologie/biologie-07-3.htm> (consulté le 21/03/2016)
- *LEVASSEUR M.C. (1979). Thoughts on puberty. The gonads, *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.* 19, 321-33).
- *LIPNER H.J, MAXWELL B.A. (1960). Hypothesis concerning the rôle of follicular contractions in ovulation. *Science*, 131, 1737.

Références bibliographiques

*MANUMANU. Photos Microscopiques De L'ovaire De Lapine Avec Ses Follicules [en ligne]. Disponible sur : <http://www.intellego.fr/soutien-scolaire--/aide-scolaire-svt/telechargement-photos-microscopiques-de-l-ovaire-de-lapine-avec-ses-follicules-/48165> (consulté le 23/12/2015)

*MC BRIDE A. 2000. *Why does my rabbit...?*. Revedition, 208p.

*MORET B (1980). Comportement d'œstrus chez la lapine. *Cuniculture*, 3(33), p. 159-161.

*OKAMURA H. VIRUTAMASEN P. WRIGHT K.H. WALLACH E.E. (1972). Ovarian smooth muscle in the human being rabbit and cat. *Amer. J. ebstet. Gynecol.* 112, 183-191.

*ORTAVANT R. MAULEON P. THIBAUT C. (1964). Photoperiodic control of gonadal and hypophysal activity in domestic mammals. *Ann. N.Y Acad. Sci.* 117, 157-195.

*OXANA B, SZENCZI P, DOMBAY K, BILKO A, VILMOS A, 2012. Anogenital distance as a predictor of attractiveness, litter size and sex ratio of rabbit. *Physiology & behavior* 105 (2012) 1226-1230.

*PATTON NM (1994) Colony Husbandry. In *The Biology of the Laboratory Rabbit*. 2nd édition. London : Academic Press Limited, p. 28-46.

*PETERS H, LEVY E, CRONE M. (1965). Oogenesis in the rabbits. *Journal of Experimental Zoology* 158, 169-180.

*RICHARDSON R. 2000. Behaviour. In *Rabbits, health, husbandry and diseases*. Ed Blackwell.

*SALVETTI P (2008). Production des embryons et cryoconservation des ovocytes chez la lapine: Application à la gestion des ressources génétiques. Thèse Universitaire Interdisciplinaire Sciences Santé, Claude Bernard Lyon 1, 179 p.

*STEPHENS M.N. (1952). Seasonal observations of the wild rabbit. *Oryctolagus cuniculus* in West Wales, *Proc. Zoo1. Soc. Lond.* 122, 417-434.

Références bibliographiques

*TEMPLETON G.S. (1952). Length of rabbit gestation period. *American Rabbit Journal* 22 (6), 93.

*TEPLITZ R. OHNO S. (1963). Postnatal induction of ovogenesis in the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Experimental Cell. Research.* 31, 183-189.

* VAN PRAAG E. MediRabbit : Maladies des voies urinaires et du système reproductif [en ligne]. Disponible sur: <http://www.medirabbit.com>

* WALSHAW S.O. 2006. Behaviour problems. In *BSAVA manual of rabbit medicine and surgery*, pp. 137– 143. BSAVA, Gloucester, GB.

* WILSON W.K, DUDLEY F.J. (1952). The duration of gestation in rabbit breeds and crosses. *Journal of Genetics* 50, 384-391.

*WRIGHT K.H, WALLACH E.E, FROMM E, JEUTTER D.C. (1976). Studies of rabbit ovarian contractility using chronically implanted transducers. *Fertil. Steril.*27, 310-318

Annexe

Annexe 1

Résultats détaillés obtenus

Tableau A1 : DAG, et comportement des lapines.

♀	Poids (kg)	DAG ₁ (mm)	DAG ₂ (mm)	DAG ₃ (mm)	DAGM (mm)	MM ₁	MM ₂	MMm	longueur de la glande (mm)	Couleur de la vulve (réceptivité)
1	3.390	22.60	20.84	19.91	21.12	7	0	3.5	9.42	Rouge turgescence (R ⁺)
2	3.460	21.82	22.20	19.18	21.07	3	0	1.5	11.15	Rose clair (R ⁻)
3	3.420	18.75	21.67	19.37	19.93	0	0	0	0.00	Rose pâle (R ⁻)
4	3.560	24.98	22.36	22.53	23.29	1	11	6	13.25	Rose foncé (R ⁺)
5	3.850	23.51	25.38	21.31	23.40	0	0	0	0.00	Rose clair (R ⁻)
6	4.000	23.18	22.00	19.07	21.42	0	6	3	6.23	Blanche (R ⁻)
7	3.370	25.80	26.37	24.25	25.47	0	0	0	0.00	Rose pâle (R ⁻)
8	3.360	20.41	18.66	21.80	20.29	0	0	0	0.00	Rose pâle (R ⁻)
9	3.280	27.67	22.90	22.69	24.42	0	0	0	0.00	Rose clair (R ⁻)

Tableau A2 : DAG et marquage mentonnier.

N° des lapines	01	02	03	04	05	06	07	08	09
MMm	3.5	1.5	00	06	00	03	00	00	00
DAGM (mm)	21,12	21,07	19,93	23,29	23,40	21,42	25,47	20,29	24,42

Annexe 1

Tableau A3 : Comportement sexuel des femelles vis-à-vis des mâles.

Comportement									
♀ ♂	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,voc ⁺ , mm ⁺	f,lor ⁻ , voc ⁺ ,mm ⁺ +	f, lor ⁻ voc ⁺	F,lor ⁻	Agr, f, lor ⁻	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,voc ⁺ , mm ⁺	f,lor ⁻ , voc ⁺ ,mm ⁺ +	f,lor ⁻ , voc ⁺ ,	Ch ⁺ agr ,f, lor ⁻ , voc ⁺ ,mm ⁺ +
2	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,voc ⁺ , mm ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,voc ⁺ , mm ⁺	f, lor ⁻ voc ⁺	f,lor ⁻ , voc ⁺ ,mm ⁺ +	f,lor ⁻ , voc ⁺ ,mm ⁺ +	f,lor ⁻ , voc ⁺ ,mm ⁺ +	Agr, f, lor ⁻ ; voc ⁺ , mm ⁺	f,lor ⁻ , voc ⁺ ,mm ⁺ +	f,lor ⁻ , voc ⁺ ,mm ⁺ +
3	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,voc ⁺ , mm ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,voc ⁺ , mm ⁺	Ch ⁺ , agr, f,lor ⁻ ,voc ⁺ , mm ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,voc ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ , mm ⁺	Ch ⁺ , agr, f,lor ⁻ ,voc ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,voc ⁺ , mm ⁺	Ch ⁺ , agr, f,lor ⁻ ,voc ⁺	f,lor ⁻ ,mm ⁺
4	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,mm ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,voc ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,mm ⁺	F,lor ⁻ , mm ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ mm ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻	Ch ⁺ , f,lor ⁻ mm ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ mm ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,voc ⁺ , mm ⁺
5	Ch ⁺ , agr, f,lor ⁻ ,voc ⁺ mm ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,voc ⁺ , mm ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,voc ⁺	f,lor ⁻ , voc ⁺	f,lor ⁻ , voc ⁺ , mm ⁺	f,lor ⁻ , mm ⁺	Ch ⁺ , agr, f,lor ⁻ ,voc ⁺ , mm ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,voc ⁺ , mm ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ mm ⁺
6	Ch ⁺ , f,lor ⁻ ,voc ⁺ mm ⁺	Ch ⁺ , f, lor ⁻ voc ⁻ mm ⁺	f, lor ⁻ , voc ⁺ ,mm ⁺ +	F,lor ⁻	f,lor ⁻ , voc ⁺ , mm ⁺	f, lor ⁻ voc ⁺	Ch ⁺ agr ,f, lor ⁻	F, lor ⁻ , mm ⁺	Ch ⁺ , f,lor ⁻ , mm ⁺

Annexe 1

7	Ch ⁺ , f, lor ⁻ -voc ⁻ -mm ⁺	Ch ⁺ , f, lor ⁻ voc ⁻ mm ⁺	Ch ⁺ , f, lor ⁻ voc ⁻ mm ⁺	F, lor ⁻ , mm ⁺	Ch ⁺ , f, lor ⁻ voc ⁻ mm ⁺	F, lor ⁻ , mm ⁺	Ch ⁺ , agr, f,lor ⁻ ,voc ⁺ mm ⁺	F, lor ⁻ , mm ⁺	Ch ⁺ , f, lor ⁻ voc ⁻ mm ⁺
8	Ch ⁺ , agr, f,lor ⁻ ,voc ⁺ mm ⁺	Ch ⁺ , agr, f,lor ⁻ ,voc ⁺ mm ⁺	Agr, f, lor ⁻ ; voc ⁺ , mm ⁺	Agr, f, lor ⁻ ; voc ⁺ , mm ⁺	Agr, f, lor ⁻ ; voc ⁺ mm ⁺	Agr, f, lor ⁻ ; voc ⁺	Ch ⁺ , agr, f,lor ⁻ ,voc ⁺ mm ⁺	Agr, f, lor ⁻ ; voc ⁺ , mm ⁺	F, lor ⁻ , mm ⁺
9	Ch ⁺ , f, lor ⁻ -voc ⁻ -	f, lor ⁻ voc ⁻ mm ⁺	f, lor ⁻ voc ⁻ mm ⁺	lor ⁻ voc ⁻ mm ⁺	f, lor ⁻ voc ⁻ mm ⁺	Ch ⁺ , f, lor ⁻ voc ⁻ mm ⁺	Agr, f, lor ⁻ ; voc ⁺	Agr, f, lor ⁻ ; voc ⁺	Ch ⁺ , agr, f,lor ⁻ ,voc ⁺ mm ⁺

N.B : ch⁺ : chevauchement / f : fuite / agr : agressivité / lor⁻ : lordose négative (ramassé)

Mm⁺ : marquage mentonnier positive / voc⁺ : vocalisation / voc⁻ : absence de vocalisation.